



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Departamento de engenharia electromecânica

Novas soluções sustentáveis para separadores de resíduos

**Três realidades: oficinas de automóveis, meio hospitalar
e meio urbano**

Carlos Miguel Tavares Bidarra

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Design industrial
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Denis Alves Coelho

Covilhã, Outubro de 2011

Agradecimentos

Gostaria antes de mais de agradecer a todas as pessoas e entidades que de qualquer forma me ajudaram e contribuíram para a realização desta dissertação pois sem eles não teria sido possível a realização da mesma. À Resistrela, às oficinas de automóveis e entidades públicas que de bom modo me acolheram, facultaram informação e que em muito contribuíram para a elaboração deste trabalho.

Ao meu orientador, Professor Doutor Denis Alves Coelho pois foi uma trave mestra para a realização da dissertação. O meu sincero agradecimento pelo acompanhamento, incentivo, disponibilidade, paciência que teve nalguns momentos, partilha do saber e constante ajuda.

Ao Professor Doutor Júlio Londrim pelas longas conversas, sugestão do tema e por todo o apoio que me deu ainda enquanto seu aluno na disciplina de modelagem e protótipos.

À Raquel, minha namorada, pelos momentos de compreensão e de ajuda que incansavelmente teve ao longo da elaboração deste trabalho. Pelas palavras de apoio e diálogo, que me ajudaram a seguir em frente com afinco e dedicação.

Aos meus pais pelo incentivo, paciência e apoio a todos os níveis, em todas as ocasiões, ao longo de toda a vida e durante a realização deste trabalho.

Ao meu irmão Max e à Marlene pelos conselhos, compreensão, palavras de incentivo e toda ajuda prestada.

Aos meus amigos e companheiros de casa por todos os momentos e por todo o apoio ao longo destes anos de Universidade.

Em último lugar ao Departamento de Engenharia Electromecânica da Universidade da Beira interior por todo o apoio prestado na realização deste trabalho.

Resumo

Face aos desafios colocados à sociedade actual em relação à gestão de resíduos, esta dissertação pretendeu focar-se no tema da separação de resíduos, tendo como principal objectivo a identificação e análise de alguns dos problemas actuais, com vista a desenvolver novas soluções sustentáveis. Foram identificados, em primeiro lugar, quais os problemas que se pretendem solucionar, sendo estes divididos em três áreas de estudo distintas: a área da separação de resíduos em oficinas de automóveis, a separação dos resíduos em meio hospitalar ou unidades de saúde, e por fim a separação de resíduos em meio urbano. Contudo, pretende-se que se complementem entre eles uma vez que estão interligados no seu objectivo principal.

A primeira área abordada - separação de resíduos em oficinas de automóveis - foi escolhida em razão dos problemas encontrados na aquisição de contentores para separação de resíduos em oficinas de automóveis. Foram nomeadamente encontradas dificuldades na escolha e adaptação dos objectos já existentes à função a desempenhar. Contudo, pretendia-se obter um estudo mais abrangente e com uma perspectiva mais alargada, pelo que após reflexão e pesquisa mais ampla dentro deste tema, optou-se pela inclusão de outras áreas, de modo a envolver não apenas a separação de resíduos de oficinas automóveis, mas também a separação de resíduos em unidades de saúde, e em meio urbano.

Inicialmente, foram recolhidas informações acerca dos tipos de resíduos a separar para as três áreas, e dos tipos de soluções já existentes, através de pesquisa de campo, entrevistas e análise de produtos similares. Após análise da documentação aferida, foram propostas novas soluções para as três áreas referidas, com vista à optimização e melhor adaptação do objecto à sua função. Teve-se ainda em atenção preocupações ao nível da cor e do material utilizado, quer na concepção do objecto, quer no desempenho da função pretendida.

Pretendeu-se ainda com este projecto, assumir um carácter educativo e de sensibilização para as questões ambientais, com vista a mudar, se possível, alguns hábitos e adquirir uma responsabilidade social sobre estas realidades bastante presentes no mundo real. Pressupõe-se que mesmo separadas, estas áreas se complementam com vista a optimização dos recursos. Traduzindo-se essa complementaridade no estabelecimento de uma solução final, durante o decurso deste trabalho.

Palavras-chave

Inovação, sustentabilidade, separação, optimização.

Abstract

Given the challenges to modern society in relation to waste management, this dissertation focussed on the theme of waste separation, having as main objective the identification and analysis of some current problems, and to develop new sustainable solutions. These problems were divided into three distinct areas of study: the area of waste separation in auto repair shops, the waste separation in hospitals or health facilities, and at last the waste separation in urban areas. Although being separated areas, they are intertwined in its main purpose, so they tend to complement its other.

The first area addressed - waste separation at auto repair shops - was chosen due to the problems encountered in the purchase of containers for waste separation in auto shops. Its particular difficulties concerned the choice and adaptation of the existing objects to perform their function. After a wider research and in order to obtain a broader study and a expanded perspective of this theme it was chosen to include other areas. Therefore in order to involve not only the waste separation auto repair shops, it was decided to also include the separation of waste in health facilities, and in urban areas.

Initially, was collected information on the types of waste in the three separate areas, and types of existing solutions. This was made through field research, interviews and the analysis of similar products. After analyzing the documentation gathered, new solutions were proposed for these three areas, in order to optimize and better adapt the object to its function. Also it was taken into account the color and material used in the design of the object and in the performance of the intended function.-

This project also intended, to take an educational character and one of awareness for environmental issues. This in order to change, if possible, some habits and awaken some social responsibility on these realities so very much present in the real world. The complementarity of these areas was reflected in the establishment of a final solution through the course of this work.

Keywords

Innovation, sustainability, separation, optimization.

Índice

Capítulo

1.....	1
1.1- Introdução	2
1.2 - Objectivos.....	4
1.2.1 - Objectivo geral.....	4
1.2.1 - Objectivos específicos.....	4
1.3 - Âmbito e oportunidade do projecto de investigação.....	6
1.4 - Campo, área e tema da investigação.....	7
1.5 - Palavras chave.....	7
1.6 - Contextualização do problema.....	12

Capítulo 2.....14

2.1- Insustentabilidade da situação actual.....	15
2.2- O papel do design no estudo de novas soluções.....	16
2.3- Área de estudo 1.....	17
2.3.1 - Recolha de dados, entrevistas e pesquisa de campo.....	17
2.3.2 - Tipos de resíduos e o seu destino.....	22
2.3.3 - Benefícios da separação.....	25
2.4- Área de estudo 2.....	27
2.4.1 - Recolha de dados, entrevistas e pesquisa de campo.....	27
2.4.2 - Tipos de resíduos.....	31
2.4.3 - Benefícios da separação.....	34
2.5- Área de estudo 3.....	36
2.5.1 - Recolha de dados, entrevistas e pesquisa de campo.....	37
2.5.2 - Tipos de resíduos.....	40
2.5.3 - Benefícios da separação do resíduos.....	41

Capítulo 3.....43

3.1- Materiais.....	b...44
3.1.1 -Breve história dos materiais.....	44
3.1.2 - Os materiais e o design.....	45
3.2- Materiais e o meio ambiente.....	47
3.2.1 - Reciclagem dos materiais.....	47

Capítulo 4.....49

4.1- A cor.....	50
4.2- A importância da cor nas áreas de estudo.....	52

4.2.1 - A cor na área de estudo 1.....	52
4.2.2 - A cor na área de estudo 2.....	52
4.2.3 - A cor na área de estudo 3.....	53
Capítulo 5.....	55
5.1- Metodologia.....	56
5.1.1 - Enquadramento da metodologia.....	56
Capítulo 6.....	58
6.1- Desenvolvimento de ideias: estudo sistematizado de novas soluções de produtos.....	59
6.1.1 - Novas soluções de produtos da área de estudo 1.....	60
6.1.2 - Novas soluções de produto da área de estudo 2.....	67
6.1.3 - Novas soluções de produto da área de estudo 3.....	74
6.2 - Apuramento do conceito final.....	80
6.2.1 - Fotografias de maquete do conceito final.....	86
Capítulo 7.....	87
7.1- Conclusões.....	88
7.2 - Recomendações para trabalhos futuros.....	90
Bibliografia:.....	91 - 94

Lista de Figuras

Figura 1- Fluxograma de desenvolvimento de um produto: condições de contorno e relações funcionais entre projectos.	5
Figura 2- Processo de reciclagem de vidro como um ciclo infinito	13
Figura 3 - Contentores de recolha de óleos e fluidos de viaturas automóveis.....	19
Figura 4 - contentores para separação de sucata ferrosa de grande volume e resíduos automóveis na empresa toyguarda	19
Figura 5 - Contentor para separação e acondicionamento de filtros de óleo usados. Empresa Auto seixinhas	20
Figura 6 - Fotografia de um separador de componentes de automóveis (baterias) na empresa resistrela.	20
Figura 7 - Fotografia de um separador de componentes de automóveis (baterias) da marca almaqua	21
Figura 8 - oleão, separador e contentor de óleo da empresa sopinal.....	21
Figura 9 - separadores de resíduos para hospitais.....	28
Figura 10 - separadores de resíduos para hospitalares de grandes dimensões	29
Figura 11 - separador de resíduos hospitalares cortantes, com vista a incineração	29
Figura 12 - separador de resíduos hospitalares contaminados, com suporte metálico	30
Figura 13 - separador de resíduos hospitalares contaminados, com pedal para uma melhor higienização	30
Figura14 Dinâmica do Ciclo de Vida do Lixo Hospitalar	35
Figura 15 - Contentores para separação de resíduos urbanos da Figueira da foz	37
Figura 16 - Contentores para separação de resíduos urbanos da vila de Pereira	38
Figura 17- Contentores para acondicionamento de resíduos urbanos provenientes da recolha indiferenciada, na aldeia de Seixo- Amarelo	38
Figura 18- Contentores para acondicionamento de resíduos urbanos provenientes da recolha selectiva e da recolha indiferenciada na vila de Pereira (Coimbra)	39

Figura 19- Contentores para acondicionamento de resíduos urbanos provenientes da recolha selectiva na vila de Pereira Do campo (Coimbra)	39
Figura 20 - Amostras de materiais	44
Figura 21 Quantidades de materiais reciclados	47
Figura 22: Efeitos psicológicos das cores	51
Figura 23 - Contentores de serviço hospitalar de cores diferentes para triagem de Resíduos	53
Figura 24 - Legendas de separadores de resíduos urbanos	54
Figura 25 - estudo de forma de separadores de resíduos em oficinas de automóveis. Conceito1	61
Figura 26 - estudo de forma de separadores de resíduos em oficinas de automóveis. Conceito 2	62
Figura 27 - estudo de forma de separadores de resíduos em oficinas de automóveis. Conceito 3	63
Figura 28 - estudo de forma de separadores de resíduos em oficinas de automóveis. Conceito 4	64
Figura 29 - representação 3d do conceito escolhido para a primeira área de estudo... ..	66
Figura 30 - estudo de forma de separadores de resíduos na área hospitalar. Conceito 1	68
Figura 31 - estudo de forma de separadores de resíduos na área hospitalar. Conceito 2	69
Figura 32 - estudo de forma de separadores de resíduos na área hospitalar. Conceito 3	70
Figura 33 - representação do conceito escolhido para a área hospitalar	71
Figura 34 - estudo de forma de separadores de resíduos em meio urbano Conceito 1	74
Figura 35 - estudo de forma de separadores de resíduos em meio hospitalar Conceito 2	75
Figura 36 - estudo de forma de separadores de resíduos em meio hospitalar Conceito 3	76
Figura 37 - estudo de forma de separadores de resíduos em meio hospitalar Conceito 4	77
Figura 38 - estudo de forma de separadores de resíduos em meio hospitalar Conceito 5	78
Figura 39 - conceito apurado sem tampa, com tampa e com tampa aberta	80
Figura 40 - imagem de fundo reforçado	80
Figura 41 - esquema de montagem de rodas acessórias com sistema de cavilha	81

Figura 42 - exemplo de aplicação na realidade oficina de automóveis	82
Figura 43 - exemplo de aplicações no meio hospitalar	82
Figura 44 - exemplo de aplicações no meio urbano	83
Figura 45 - exemplo de acomodação para transporte	83
Figura 46 - exemplo de diferentes tamanhos e formas	84
Figura 47 - renderização de forma final	84
Figura 48 - renderização de forma final agrupada	85
Figura 49 - fotografias de elaboração de maquete	86

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Quantidade de lixo reciclado	48
Tabela 2 - Avaliação de conceitos da primeira área de estudo	65
Tabela 3 - Avaliação de conceitos da segunda área de estudo	72
Tabela 4 - Avaliação de conceitos da terceira área de estudo	80

Lista de Acrónimos

APA	agência portuguesa do ambiente
AMB3E	Associação Gestora de Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos
COV	Componentes orgânicos voláteis
ECOPILHAS	Sociedade Gestora de Pilhas e Acumuladores Usados, Lda
PERH	Plano estratégico dos resíduos Hospitalares 2011 - 2016 (PERH 2011 - 2016)
Ru	Resíduos Urbanos
RI	Resíduos Industriais
RIP	Resíduos Industriais Perigosos
RSS	Resíduos de serviço de saúde
Rh	Resíduos hospitalares
SUCH	Serviço de utilização comum em hospitais
SPV	sociedade ponto verde - sociedade gestora de resíduos e de embalagens
VALORMED	Sociedade Gestora de Resíduos Embalagens e medicamentos

Glossário

Design - “qualquer processo técnico e criativo relacionado à configuração, concepção, elaboração e especificação de um artefacto (...) actividade técnica e criativa, normalmente orientada por uma intenção ou objectivo, ou para a solução de um problema. Simplificando, pode-se dizer que design é projecto.”

fonte: (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Design>)

Sustentabilidade - “característica ou condição de um processo ou de um sistema que permite a sua permanência, em certo nível, por um determinado prazo (...) princípio segundo o qual o uso dos recursos naturais para a satisfação de necessidades presentes não pode comprometer a satisfação das necessidades das gerações futuras. Para que um empreendimento humano seja considerado sustentável, é preciso que seja: ecologicamente correto, economicamente viável, socialmente justo e culturalmente diverso.”

fonte:(<http://pt.wikipedia.org/wiki/Sustentabilidade>)

Separação - “s.f. Ato ou efeito de separar; partição, divisão, desunião.”

fonte: (<http://www.dicio.com.br>)

Seleção - “Acto ou efeito de escolher. Escolha fundamentada.”

fonte: (<http://www.dicio.com.br/selecao/>)

Optimização - “melhorar algo com a intenção de atingir o grau mais próximo da perfeição. É uma palavra muito usada actualmente, principalmente nas empresas, que buscam sempre "optimizar processos", querendo dizer que elas buscam aprimorar sua produção para evitar perdas, para produzir mais rápido e produtos de melhor qualidade. Também se fala muito em "optimização de resultados", que é calcular cada parte do processo de uma empresa, para aumentar o número de vendas, o lucro e gastar o menos possível, por exemplo. A resposta mais simples e bem adequada, seria que optimizar significa "tornar óptimo", "melhorar ao máximo".

fonte: (<http://br.answers.yahoo.com/question/index?qid=20080514043738AA575vH>)

Inovação- “significa novidade ou renovação. A palavra é derivada do termo latino innovatio, e se refere a uma ideia, método ou objecto que é criado e que pouco se parece com padrões anteriores. Hoje, a palavra inovação é mais usada no contexto de ideias e invenções assim como a exploração económica relacionada, sendo que inovação é invenção que chega no mercado.”

fonte: (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Inova%C3%A7%C3%A3o>)

É pau, é pedra

É o fim do caminho

É um resto de toco

É um pouco sozinho

(...)

“Águas de Março”

Letra e música de Tom Jobim

Assim é o percurso académico...

Capítulo 1

Neste capítulo definem-se os pontos norteadores de toda a dissertação, como o tema, o objectivo, o âmbito, o campo e a área de estudo do projecto de investigação.

Referem-se ainda pontos essenciais para compreender toda a questão que se propõe solucionar com este trabalho, definindo palavras chave que nos ajudam na contextualização do problema.

1.1- Introdução

“A priori, num simples e qualquer trabalho de investigação é suposto! - imperioso definir o respectivo âmbito, estabelecer quais os limites e propósitos. Naturalmente até revelar-se-ia metodologicamente deselegante desenvolver este trabalho sem qualquer referência dessa ordem. O propósito do presente, reflecte no seu interior decisório, numa «moderna» forma de perscrutar e solucionar quaisquer - recentes - problemáticas jurídicas; afinal, tão características dos novos «Tempos»!” (...)” (Metello, s/d,pag.25)

Se pensarmos no presente e em tudo aquilo que nos rodeia e analisarmos a transcrição acima citada, percebe-se que dificilmente encontraremos um tema pelo qual não pudesse ser elaborado um trabalho de dissertação que possa contribuir para resultados relevantes no futuro para o conhecimento teórico. Podendo alcançar-se assim novos rumos para o conhecimento empírico. Assim sendo, tudo poderá ser susceptível de análise para a elaboração de novos traços de orientação e novas ideologias, de novos produtos enquanto resultado do exercício da investigação.

Atendendo aos desafios actuais que hoje em dia nos são apresentados a todos os níveis houve um em particular a que o autor inicialmente se propôs desenvolver pelo facto de ser um desafio que lhe foi apresentado no âmbito de uma realidade pessoal bastante próxima, a partir da qual se levantaram algumas questões que originaram assim interesse pelo tema em questão.

O autor da dissertação ao presenciar na primeira pessoa o problema da separação dos resíduos em oficinas de automóveis imposto pela obrigação legal a que as empresas produtoras deste tipo de resíduos estão sujeitas, e ao deparar-se com as soluções existentes, identificou algumas indefinições na compra do objecto mais adequado e mais adaptado para a função da separação dos resíduos. Esta dissertação tem assim como objecto de estudo o problema do acondicionamento e da valorização dos resíduos sob uma perspectiva sustentável e economicista. As soluções propostas passam pela criação de novos objectos considerados separadores e acondicionadores de resíduos.

Embora seja consensual que este tema remete o autor para uma esfera muito abrangente e para o tema da separação de resíduos é também consensual que é necessário promover a sustentabilidade ambiental dos objectos, contudo a aplicação prática deste conceito suscita algumas questões sobre as quais importa reflectir, nomeadamente:

- ❖ “O que há de insustentável no nosso habitat actual?
- ❖ Quais são os recursos que importam preservar para assegurar a sustentabilidade ambiental?
- ❖ Em que princípios se deve basear uma produção de objectos (artefactos) ambientalmente mais sustentável?
- ❖ Existem paradoxos quando se aplica o conceito de sustentabilidade ambiental aos objectos?
- ❖ Quais as oportunidades que o conceito de sustentabilidade ambiental coloca à produção de novos objectos?” (Silva 2000 São Carlos SP)

Analisando estas questões, o autor deste trabalho submete-se a identificar qual o âmbito do trabalho e quais os limites e propósitos desta investigação com vista a alcançar respostas para algumas problemáticas comuns nos novos tempos.

Posteriormente o autor depara-se com mais um problema presenciado na primeira pessoa sobre qual o destino a dar aos resíduos provenientes do socorro pré-hospitalar, pelo facto de desempenhar funções de socorrista numa associação humanitária de bombeiros voluntários, sendo este acontecimento também sugestivo de reflexão sobre um novo problema. Com o aparecimento desta nova interrogação o autor remete-se para um pensamento mais abrangente envolvendo a mesma temática «a sustentabilidade» passando a ter assim a ter dois temas a desenvolver que se interligam entre si com o mesmo propósito.

Contudo a abrangência e a procura do desenvolvimento de soluções com vista ao enriquecimento das ideias, desencadearam no autor a necessidade de alargar o seu trabalho também ao estudo da problemática sob o ponto de vista da separação dos resíduos no meio urbano.

Assim, o trabalho desenvolvido desenrola-se em torno do estudo de três realidades distintas na perspectiva de solucionar problemas comuns e a gerar novas soluções sendo estas noções das principais competências no exercício da profissão de designer.

1.2 - Objectivos

1.2.1 - Objectivo geral

“o desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direcção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforça o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações futuras (...) é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades.” (Comissão Mundial sobre o Meio ambiente desenvolvimento, Nações unidas 1987 Relatório de Brundtland)

Esta transcrição que nos é supra apresentada elucida o autor da dissertação a uma reflexão sobre qual o objectivo primordial ou geral da mesma (dissertação) traçando como linhas norteadoras do projecto, surgindo como objectivo principal, baseado na recolha de informação, traçar a evolução dos contentores e das estações de reciclagem (antecedentes de produtos similares na função e no objectivo) atendendo às necessidades do presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras, com vista à criação de novos conceitos de produto para a separação de resíduos.

1.2.2 - Objectivos específicos

“A humanidade deve ser capaz de tornar o desenvolvimento sustentável, de garantir que ele atenda as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras atenderem também as suas. No que se refere ao rendimento energético, cabe apenas esperar que o mundo formule vias alternativas de baixo consumo energético com base em fontes renováveis, que deverão ser o alicerce da estrutura energética global do século XXI” (Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1992)

Como podemos observar na transcrição supra citada a sociedade deve garantir o cumprimento das necessidades no presente mas também no futuro, ainda assim cabe esperar que se formulem novas alternativas renováveis geradoras de uma estrutura energética global não podendo, contudo, ficar a margem do problema.

Assim, constatando estes factos são propostos como objectivos específicos nesta dissertação:

- ❖ “Identificar quais as necessidades de utilização e quais os requisitos do ponto de vista da função específica ou generalizada para a criação de novas soluções de produto;

- ❖ Compreender quais as necessidades e quais as funcionalidades do produto e o ambiente em que este vai operar;
- ❖ Reconhecer uma busca sistematizada para a criação de um novo conceito de produto sustentável e para a função da sustentabilidade.” (M Baroni - sustainable development, 1992)

A figura a seguir mostra os passos necessários para produzir determinado produto e ressalta quatro considerações principais:

- ❖ “A função - o que o objecto deve fazer?
- ❖ Em que ambiente deverá operar?
- ❖ Por quanto tempo opera?
- ❖ Qual o custo da solução encontrada e como este se compara com as expectativas do mercado?” (M Baroni - sustainable development, 1992)



Figura 1- Fluxograma de desenvolvimento de um produto: condições de contorno e relações funcionais entre projectos.

Fonte:(http://www.spectru.com.br/sel_mat_con_mec.html)

1.3 - Âmbito e oportunidade do projecto de investigação

“É um desenvolvimento sustentável que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades” (Relatório Brundtland, 1987). A oportunidade de um projecto de investigação surge com o desenvolver de um raciocínio mental e introspectivo, com vista a satisfazer uma necessidade. Essa necessidade traduz-se numa oportunidade de geração de novos conceitos apoiados numa pesquisa fundamentada. Com o aparecimento dessa nova oportunidade irão desenvolver-se dois pensamentos distintos: o pensamento criativo e o pensamento crítico.

- ❖ **“Pensamento criativo:** são os processos que usamos para gerar ideias que são originais, úteis e valiosas.”
- ❖ **“Pensamento crítico** - são os processos que usamos para determinar a veracidade, a exactidão e o valor das suposições que sustentam nossas próprias ideias ou de terceiros.” (Costa Jacinta (2006) - Criatividade: definição, utensílio e aplicabilidade)

Se pensarmos nestes dois pensamentos identifica-se qual o âmbito do projecto de investigação pois visa-se a pensar no processo criativo como uma sequência da imaginação exclusivamente, mas, na verdade, a criatividade aplicada à inovação envolve tanto o pensamento criativo, a geração de novas ideias, como o pensamento crítico, quando analisamos estas ideias. Assim a criatividade consiste em separar estes dois conceitos sem que um interfira no outro.

Neste projecto de investigação o autor submete-se ao desenvolvimento de um raciocínio mental e introspectivo procurando satisfazer uma necessidade apoiando-se nos pensamentos referidos e na necessidade de inovação alcançando qual o âmbito do trabalho. Esse pensamento introspectivo sugere que o trabalho se insere no âmbito da sustentabilidade que é um termo utilizado e discutido em variadas vertentes. No exercício do design o tema da sustentabilidade é intrinsecamente abordado, pois design é sustentabilidade. Esta afirmação pode ser considerada um pouco forte sob um ponto de vista mais teoricista, apoiado em fundamentações teóricas, mas pretende descrever uma relação do tema do trabalho com o objectivo do autor enquanto designer. Este pensamento introspectivo elucida o autor acerca das linhas norteadoras do projecto, que baseado na recolha de informação sobre perspectiva histórica da evolução dos contentores e das estações de reciclagem e atendendo ao factor sustentável de toda esta dinâmica, visa a criação de novos conceitos de produto para a separação de resíduos. Estas novas soluções de produto visam a optimização do mesmo produto em questão visando alcançar um produto final mais optimizado.

1.4 - Campo, área e tema da investigação

Para cada projecto de investigação tem-se como objectivo primordial a criação e definição de um título e um subtítulo, inserindo-se num campo de trabalho baseado num tema específico e num raciocínio crítico planeado pretendendo ser útil ao processo criativo.

Assim sendo, o raciocínio crítico bem planeado e doseado torna-se útil no processo criativo. Num primeiro momento, quando enfrentamos as verdades estabelecidas, as suposições e preconceitos que bloqueiam os esforços de inovação. Num segundo momento, no final do processo criativo, quando temos de julgar a utilidade e o valor das diversas ideias e tomar decisões. Neste ponto, o pensamento crítico não pretende de enterrar as ideias, mas de revelar os seus pontos fortes e fracos. Este permite apontar onde e como as melhores ideias podem ser melhoradas surgindo assim o tema da dissertação definido como «Desenvolvimento de novas soluções sustentáveis para separadores de resíduos». Esta dissertação é desenvolvida com vista a um aprimorar de novas ideias julgando a sua utilidade e o seu valor baseado num raciocínio crítico visando um resultado inovador. Quando falamos de inovação, o domínio do pensamento crítico pode tornar-se tão importante quanto o conhecimento das técnicas e ferramentas de criatividade. Saber combinar os dois processos de pensamento resulta num processo criativo muito mais produtivo. A geração de ideias originais e verdadeiramente valiosas resulta da combinação inteligente de momentos de criatividade e momentos de análise crítica e verificação do valor das ideias geradas. Assim sendo, com o tema da dissertação pretende-se alcançar resultados valiosos através de momentos de criatividade e de análise crítica e do valor das ideias geradas.

Para todo este aprimorar de ideias já referido e para um melhor entendimento do projecto de investigação teremos de inserir e enquadrar o próprio tema num campo específico e numa área de actuação específica.

Este tema surge e enquadra-se no campo da sustentabilidade e na área de actuação de projecto de objectos sustentáveis, com vista a desencadear nas pessoas uma maior sensibilidade e gosto pelo tema sustentabilidade e separação de resíduos.

1.5 - Palavras chave

Neste ponto o autor da dissertação pretende tecer alguns termos considerando-os como palavras-chave essenciais para o desenvolvimento dos temas propostos a estudo. Essas palavras-chave serão descritas a seguir com vista a uma melhor definição e dividem-se em três grupos complementares e interdisciplinares entre si, assim:

- ❖ Redução, reutilização e reciclagem;
- ❖ Inovação e sustentabilidade;
- ❖ Modularidade e simplicidade;

Como se trata do problema do controlo dos resíduos e antes de decifrar quais as palavras-chave por definição é necessário fazer uma abordagem ao problema seguindo assim uma hierarquia.

“Em primeiro lugar é necessário verificar se não será possível evitar a produção do resíduo, por exemplo utilizando produtos fabricados de forma diferente, ou prolongando o tempo de vida útil do produto.” (Ramos, Delfina Gabriela Garrido 2003)

Em segundo lugar é necessário verificar se não é possível encontrar uma nova serventia para esse produto, em que grande parte das suas propriedades ainda possam ser rentabilizadas. Por exemplo o caso de um pneu que seja recauchutado; grande parte dos materiais usados para o seu fabrico e toda a tecnologia vão ser aproveitados, apenas se acrescentando a borracha gasta durante o seu primeiro ciclo de vida.

Finalmente quando não é possível aproveitar grande parte do valor do produto podemos tentar a terceira alternativa, ou seja aproveitar a matéria-prima que o constitui, em alguns casos para fabricar produtos idênticos, como no caso dos usos de sucatas de aço para produzir perfis e chapas com características similares ao do produto original. Neste caso estamos perante uma operação que actualmente se denomina reciclagem.

Depois de elaborada essa abordagem ao problema segundo a hierarquia, definem-se como palavras-chave palavras relacionadas com o controlo dos resíduos por definição sendo elas Redução, Reutilização e Reciclagem. Surgem ainda mais alguns termos importantes e norteadores no projecto de investigação sendo eles o termos inovação, modularidade, sustentabilidade e simplicidade. Estes termos serão descritos a seguir para um melhor entendimento:

Inovação

“A palavra Inovação é bastante utilizada em artigos académicos, o que dificulta encontrar uma definição única e consensual. O conceito de inovação adquiriu uma grande ambiguidade (Garcia, et al., 2002), e existem várias definições desenvolvidas com o objectivo de explicarem o conceito de inovação.” (AR Ferreira 2010, Capítulo2/ pag 23)

“Em um sentido essencial, inovação diz respeito à busca e descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adopção de novos produtos, novos processos de produção e novas configurações organizacionais” (Dosi, 1988).

Inovação é o resultado de processos de aprendizagem, procura e exploração, que resultam em novos produtos, novas técnicas, novas formas de organização, e mudanças institucionais e de mercado (Lundvall, 1992).” (AR Ferreira 2010, Capítulo2/ pag 23)

“A inovação tecnológica de um produto é a implementação/comercialização do mesmo com as características da performance melhoradas, direccionadas aos objectivos do cliente.” (Cruz Silva Isabel Dias, universidade de aveiro2008)

Reciclagem

“A reciclagem é o termo geralmente utilizado para designar o reaproveitamento de materiais beneficiados como matéria-prima para um novo produto. Muitos materiais podem ser reciclados e os exemplos mais comuns são o papel, o vidro, o metal e o plástico. As maiores vantagens da reciclagem são a minimização da utilização de fontes naturais, muitas vezes não renováveis; e a minimização da quantidade de resíduos que necessita de tratamento final, como aterramento, ou incineração.”(Stang Juniomar 2007, pag 7)

“A reciclagem é um processo industrial que converte o lixo descartado (matéria-prima secundária) em produto semelhante ao inicial ou outro. Reciclar é economizar energia, poupar recursos naturais e trazer de volta ao ciclo produtivo do que é jogado fora. A palavra reciclagem foi introduzida ao vocabulário internacional no final da década de 80, quando foi constatado que as fontes de petróleo e outras matérias-primas não renováveis estavam e estão se esgotando. Reciclar significa = Re (repetir) + Cycle (ciclo).” (Costa Danielle Moreira 2008, página20)

Como disposto acima sobre a diferença entre os conceitos de reciclagem e reaproveitamento, “em alguns casos, não é possível reciclar indefinidamente o material. Isso acontece, por exemplo, com o papel, que tem algumas de suas propriedades físicas minimizadas a cada processo de reciclagem, devido ao inevitável encurtamento das fibras de celulose. No entanto, mesmo com algumas excepções são

incontornáveis as vantagens que o processo de reciclagem aporta nas diversas áreas, tais como as que serão enumeradas de seguida.” (Nicolazzi, João agosto, 2008)

“Sabe-se que a reciclagem traz inúmeros benefícios, tanto para o meio ambiente quanto para o próprio ser humano (único responsável pelo acúmulo de lixo no planeta). Dentre eles pode-se citar:

A diminuição e a prevenção de riscos na saúde pública: Os resíduos não são destinados a lixões ou aterros sanitários com a reciclagem e, portanto, não contaminam o solo, os rios e o ar, que indirectamente causariam doenças, e também não favorecem a proliferação de agentes patogénicos (que causam doenças directamente);

A diminuição e a prevenção de impactos ambientais: Tanto os resíduos não degradáveis como os degradáveis, ou orgânicos, por sua enorme quantidade, não são assimilados pelos organismos decompositores, persistindo nos solos e nos corpos hídricos por longos períodos, impossibilitando ou dificultando a sobrevivência de inúmeros seres vivos e, por consequência, causando desequilíbrios ecológicos em todos os ecossistemas da Terra.

A diminuição e a prevenção da exploração dos recursos naturais: Com a volta dos materiais ao ciclo produtivo, não é necessário que novos recursos naturais sejam utilizados;”(Stang Juniomar pagina 7)

“Vantagens económicas:

Economia de recursos naturais

Diminuição de gastos: na limpeza urbana, no tratamento de doenças, no controle da poluição, na construção de aterros sanitários, na remediação de áreas degradadas, com a energia eléctrica (necessária para gerar produtos a partir de matéria prima bruta), entre outros.

Geração de empregos, tanto para a população não-qualificada quanto para o setor industrial;

Inclusão e Interação Social

A oferta de emprego e renda para a população desprivilegiada permite que estas pessoas sejam retiradas das condições sub-humanas de trabalho que tinham nos lixões e nas ruas e serem vistas como agentes sociais que contribuem com a limpeza da cidade e a conservação do meio ambiente. Por outro lado estão as pessoas que fornecem o material reciclável que podem ser vistas como solidárias e participativas nos programas de Coleta Seletiva e reciclagem. Assim, ambos os grupos estão exercendo a sua cidadania .” (Stang Juniomar pagina 7)(<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/meio-ambientereciclagem/beneficios.php>)

Modularidade e Simplicidade

Estes dois conceitos estão sem dúvida interligados na medida em que se a modularidade pressupõe a facilidade de um produto se poder multiplicar e articular de diversas formas possíveis; se essas formas forem muito elaboradas torna-se difícil esta articulação.

Se pensasse-mos por exemplo num contentor marítimo com uma forma cónica seria impossível sobrepô-los como vemos nos portos marítimos.

Assim, a modularidade está sempre associada a formas rectas e mais simples onde o principal objectivo quando se projecta é necessariamente a modularidade e as vantagens que daí advêm, não sendo produzido com outros fins, como por exemplo o de ornamentar. O sentido do termo modularidade, é, acima de tudo, o de tentar transmitir através da criação de um novo producto com novas funções mais adaptadas e simplistas um novo conceito de utilização espacial mais adaptada, caracterizando-se essencialmente pela economia de espaço e de materiais.

Desenvolvimento Sustentável

“É um desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades”

(Relatório de Brundtland (WCED “World Commission on Environment and Development”, 1987).

“A definição mais adequada para desenvolvimento sustentável é aquela que diz que uma sociedade sustentável atenta na geração equitativa de bens e serviços, numa linha de desenvolvimento económico, sem prejudicar o ambiente, proporcionando aos seus cidadãos, o necessário para ter uma vida com qualidade, onde todos tenham acesso a alimentação, vestuário, moradia, educação, informação, garantindo iguais condições às gerações futuras.” (Lisbina Silva Saldanha, Recife 2003 capítulo 1, pag 18)

O desenvolvimento sustentável traduz-se em desafios que colocam em parceria a administração e todos os outros sectores da sociedade, promovendo a qualidade de vida numa perspectiva integrada que engloba preocupações ambientais, sociais e económicas.

1.6 - Contextualização do problema

Neste ponto caracterizado como contextualização do problema pretende descrever-se em primeiro lugar qual o problema que o projecto de dissertação pretende solucionar. Em segundo lugar pretende-se enquadrar e contextualizar o problema em questão na actualidade e qual a sua pertinência enquanto projecto de dissertação.

Inicialmente surge um problema um pouco menos abrangente, que consistia na aquisição de qual o contentor mais adaptado e mais eficaz para a separação de resíduos em oficinas de automóveis. Desencadeando então um problema.

De seguida realiza-se uma análise do mercado e a oferta comercial do produto em questão surgindo então o problema da selecção da escolha do produto mais adaptado e mais adequado para a função pretendida. Visto não existir uma oferta atraente que cumprisse com o objectivo pretendido é feita de seguida uma abordagem conceptual analítica com base no levantamento de um panorama da realidade, (dos produtos existentes) e identificação de tendências da sua dinâmica e a sua projecção num futuro próximo com base no levantamento de dados específicos.

Após a recolha do existente o autor da dissertação depara-se com um problema susceptível de melhoramentos a vários níveis e também susceptível de uma maior abrangência e com uma perspectiva mais alargada, pelo que após reflexão e pesquisa mais ampla dentro deste tema, optou-se pela inclusão de outras áreas, de modo a envolver não apenas a separação de resíduos de oficinas automóveis, mas também a separação de resíduos em unidades de saúde, e em meio urbano. Assim, o que começou por ser apenas um problema local estende-se a mais duas áreas, pretendo-se solucionar problemas bastante contextualizados com a situação ambiental actual do planeta. Este estudo pretende desta forma ter um contributo útil para um problema actual e mundial que é a separação dos resíduos.

Noutros tempos a falta de conhecimento a nível industrial sobre os processos de reciclagem de vários materiais que resultam das mais variadas actividades que produzem lixo ou resíduos podia ser tomada como uma desculpa para a separação ou reciclagem dos resíduos ser menosprezada pela população. Contudo, presentemente tal já não se justifica pelo que todos deveríamos separar e reciclar todos os resíduos susceptíveis de serem sujeitos a esse processo, ajudando-nos assim a nós e à natureza, respondendo a um problema com expressão à escala mundial. Esta problemática terá assim de ser combatida e minimizada, nesta perspectiva a criação de novas soluções sustentáveis para separadores de resíduos pretendem contribuir para esse diluir ou atenuar este problema a escala mundial. Para melhor entendermos este problema a escala mundial pode dizer-se que uma garrafa plástica ou vidro pode levar 1 milhão de anos para decompôr-se. Por sua vez uma lata de alumínio, de

80 a 100 anos. Porém todo este material pode ser reaproveitado, transformando-se em novos produtos ou matéria-prima, sem perder as propriedades.

“A quantidade de lixo produzida diariamente pelo ser humano é de aproximadamente 5 kilogramas, o que se traduz em números assustadores se somarmos toda a população mundial. O aumento excessivo da quantidade de lixo deve-se ao aumento do poder de compra e pelo perfil de consumo de uma população. Além disso, quanto mais produtos industrializados, mais lixo é produzido, como embalagens, garrafas, etc.” (Costa Danielle Moreira, 2008, página 23)

A figura a seguir demonstra o ciclo de vida dos produtos reciclados, se esta for analisada com atenção pode verificar-se que a reciclagem dos materiais é um ciclo infinito e auto sustentável onde se recicla o material existente sem ser necessário o recurso a extração da matéria-prima de fontes naturais.



Figura 2- Processo de reciclagem de vidro como um ciclo infinito

Fonte: Fundo nacional do meio ambiente. (Link: <http://noticias.vidrado.com/meio-ambiente/o-ciclo-infinito-do-vidro/noticias.vidrado.com>)

Capítulo 2

Neste capítulo abordam-se as três áreas de estudo às quais se pretende dar um contributo do ponto de vista da sustentabilidade pela criação de novos produtos. Irá proceder-se a uma recolha de informação para cada área com vista a um melhor esclarecimento do problema da sustentabilidade e da adaptação das soluções a sua utilização.

2.1- Insustentabilidade da situação actual

Neste ponto o autor da dissertação elabora uma breve reflexão sobre a conjuntura de insustentabilidade da situação actual em relação à produção de resíduos. Contudo e para um melhor entendimento é elaborada uma contextualização histórica sobre o problema da poluição pois só assim se perceberá mais detalhadamente a situação actual caracterizada como uma situação insustentável.

“Foi a partir da revolução industrial que a poluição passou a constituir um problema para a humanidade. É lógico que já existiam exemplos de poluição anteriormente, em alguns casos até famosos (no Império Romano, por exemplo). Mas o grau de poluição aumentou muito com a industrialização e urbanização, e a sua escala deixou de ser local para se tornar planetária. Isso não apenas porque a indústria é a principal responsável pelo lançamento de poluentes no meio ambiente, mas também porque a Revolução Industrial representou a consolidação e a mundialização do capitalismo, sistema sócio-econômico dominante hoje no espaço mundial.” “A partir da Revolução Industrial, com o desenvolvimento do capitalismo, a natureza vai pouco a pouco deixando de existir para dar lugar a um meio ambiente transformado, modificado, produzido pela sociedade moderna. O homem deixa de viver em harmonia com a natureza e passa a dominá-la, dando origem ao que se chama de segunda natureza: a natureza modificada ou produzida pelo homem - como meio urbano, por exemplo, com seus rios canalizados, solos cobertos por asfalto, vegetação nativa completamente devastada, assim como a fauna original da área, etc. -, que é muito diferente da primeira natureza, a paisagem natural sem intervenção humana. Contudo, esse domínio da tecnologia moderna sobre o meio natural traz consequências negativas para a qualidade da vida humana em seu ambiente. “O homem, afinal, também é parte da natureza, depende dela para viver, e acaba sendo prejudicado por muitas dessas transformações, que degradam sua qualidade de vida.” (J Stang - pagina3)

Analisando assim a situação actual do problema da poluição ou da produção de resíduos poluentes, observa-se que actualmente existem problemas ambientais difíceis de resolver, contudo, é urgente pensar sobre os mesmos e tentar tecer resoluções eficazes a longo prazo. A qualidade de vida das pessoas mostra-se ameaçada, num futuro próximo é urgente e importante repensar o problema da poluição e estabelecer quais as prioridades para conduzir a melhorias significativas a qualidade de vida humana.

É necessário uma consciencialização mundial e universal, coesa, e de mudança de mentalidades para pensar mais directamente na qualidade de vida das gerações futuras, evitando que essas gerações sofram com os erros e com a falta de preocupação a estes níveis.

2.2- O papel do design no estudo de novas soluções

“O design parece assim contribuir para um aumento das vendas e acréscimo das margens de rentabilidade comparativamente com as empresas que não investem em design Industrial.” (Gemer, et al., 2000)

Este autor chama a atenção para o diferente impacto que o design pode ter em indústrias onde a ergonomia e estética dos produtos são um aspecto mais ou menos importante.

Por exemplo num produto baseado numa nova tecnologia, o papel inicial do design industrial é muito reduzido. Contudo, à medida que a tecnologia do produto se generaliza, o papel do design industrial aumenta em função do factor de competitividade se deslocar da tecnologia para se centrar em aspectos relacionados com a ergonomia e estética.” (AR Ferreira 2010, Capítulo 2/pag 17)

O design tem um papel de extrema importância no estudo de novas soluções pois o design visa estabelecer e criar soluções optimizadas apoiadas na pesquisa fundamentada de tecnologias existentes, de materiais de vanguarda e do estudo de formas esteticamente arrojadas e competitivas, assim pode dizer-se que o design visa criar soluções onde essa mesma recolha de informação seja transmitida através da criação de novos productos inovadores, irreverentes, arrojados e que acima de tudo cumpram o melhor possível a função pretendida.

O design é uma disciplina abrangente em que não basta por si só observar o existente, tem de se delinear objectivos, analisar os requisitos estéticos e funcionais do producto. Isto significa aquilo que o producto tem de obrigatoriamente conter para melhor corresponder a função. O papel do design assenta na resolução de problemas visando a obtenção do aumento das margens de rentabilidade comparativamente a productos onde não existe intervenção do design. Contudo este processo que visa a obtenção de lucro e a distanciação a nível comercial não é uma prioridade mas sim um objectivo, a prioridade passa a ser então corresponder a função pretendida com vista a obtenção de resultados mais optimizados.

O papel do design é assim importante para a criação de novas soluções, apresentando-se neste trabalho como novas soluções para productos sustentáveis e para a função da sustentabilidade, onde se pretende criar novas soluções de productos mais optimizados e que assentam na recolha de informação dos requisitos do producto quer na forma quer na função a que pretende desempenhar. São elaborados e delineados quais os objectivos a que se pretende dar resposta para assim se elaborar a criação de novas soluções de carácter inovador e diferenciados do ponto de vista funcional comercial estético.

2.3- Área de estudo 1

Neste ponto a autor da dissertação pretende descrever a primeira área de estudo, as oficinas de automóveis, e consequentemente justificar a pertinência do tema em questão.

Infelizmente ainda se observa em Portugal que a utilização de equipamentos ambientais nem sempre é uma prática comum por parte de muitas oficinas. Óleos derramados no chão, baterias usadas mal acondicionadas, incorrecta separação de resíduos e detritos espalhados pela oficina são situações frequentes de ver, contudo é necessário para o aumento da utilização de equipamentos ambientais que esses mesmos equipamentos estejam adaptados e direccionados, que cativem por sua vez o utilizador. Os equipamentos terão de interpelar os seus utilizadores e sensibiliza-los para o tema da separação dos resíduos e do seu acondicionamento adequado.

2.3.1 - Recolha de dados, entrevistas e pesquisa de campo

A recolha de dados para esta área denominada área de estudo um, foi bastante enriquecedora pois os intervenientes mostraram-se sempre muito prontos ao longo das sucessivas visitas. Depois de visitar algumas oficinas automóveis e com o intuito de procurar novas soluções para separação de resíduos nas mesmas, o principal problema que se nota nestes meios é a existência de muitas categorias de resíduos. São entrevistadas um universo de 30 pessoas intervenientes directos e utilizadores dos productos a que se pretende dar resposta diariamente no seu local de trabalho. Esse universo de pessoas é caracterizado por varia faixas étarias compreendidas entre os 25 e os 50 anos de idade, são elaboradas conversas e perguntas e onde se procede ao levantamento de todas as características a que os utilizadores do producto em questão dão importância e consideram importantes para a utilização do mesmo. Estas características serão inumeradas a seguir. Posteriormente é recolhida informação sobre os productos existentes no mercado. Assim os utilizadores dos productos apresentam as seguintes queixas:

São separados vários resíduos com diferentes características contudo os produtos existentes não estão numa linha uniforme onde o tamanho e a forma do contentor é diferente em função do resíduo a separar.

Os produtos existentes não estão adaptados ao tamanho nem ao peso do resíduo a separar, a informação acerca da utilização do separador é pouco esclarecedora e a interface do produto com o utilizador não está adaptada. Não existe uma coerência e uma linha definida nos produtos existentes onde não se observam preocupações com o espaço onde este se insere.

Associado a todos estes problemas, os separadores existentes também não foram pensados a nível de marketing, isto é, não são atractivos esteticamente o que nos leva a creditar que as pessoas apenas os usam porque a isso são obrigadas. Estamos assim perante um exemplo de mau design em que a forma e processo de fabrico são poucos adequados para a execução destes contentores que para além de desajustados na forma também não são vendíveis por si só, sem existir a obrigatoriedade de os comprar.

Como já foi referido anteriormente são inumeradas as características que os utilizadores do producto (separador) consideram importantes sendo elas enumeradas a seguir.

Consistência dos materiais. Resistência do producto, flexibilidade de utilização, funcionalidade do producto, Impacto visual, o producto deve corresponder à função, deve conter um visual apelativo, antropometria, relação com as medidas humanas (utilizadores), volume, ergonomia, ajuste ao corpo, conforto (ser um producto confortável quando utilizado), mobilidade do producto, peso, forma, actualidade, originalidade, capacidade de atracção do público.

Todas estas características serão tidas em conta como requisitos de producto quando se criarem as novas soluções e serão avaliadas pelos intervenientes (utilizadores do producto) sob a forma de uma tabala.

Após o apontamento destas informações segue-se um levantamento de imagens dos produtos existentes. Nas imagens seguintes podem observar-se algumas soluções já existentes nomeadamente nos locais de pesquisa e no mercado:



Figura 2 - Contentores de recolha de óleos e fluidos de viaturas automóveis. Resistrela
 Fonte: Foto de autor (2011)



Figura 4 - Contentor para separação de sucata ferrosa de grande volume e resíduos de automóveis na empresa toiguarda em Vale de Estrela - Guarda
 Fonte: Foto de autor (2011)



Figura 5 - Contentor para separação e acondicionamento de filtros de óleo usados.
Empresa Auto Seixinhas
Fonte: Foto de autor (2011)



Figura 6 - Fotografia de um separador de componentes de automóveis (baterias) na empresa resistrela.
Fonte: Foto de autor (2011)



Figura 7 - Fotografia de um separador de componentes de automóveis (baterias) da marca almaqua tecnologias do ambiente

Fonte: www.almaqua.com



Figura 8 - oleão, separador e contentor de óleo da empresa sopinal

Fonte: www.sopinal.pt/produtos3.shtml

2.3.2 - Tipos de resíduos e o seu destino

Para um melhor entendimento deste tema o autor do projecto terá de obrigatoriamente pesquisar e interpretar através da recolha de informação sobre quais os tipos de resíduos que serão produzidos nesta área de estudo abrangente que é a separação de resíduos em oficinas de automóveis.

A pesquisa analítica destes dados dará um forte contributo para a resolução do problema proposto com o principal objectivo de otimizar as soluções apresentadas em relação a função que desempenham.

Como sabemos um dos grandes problemas do século é o acumular de lixo proveniente da acção do homem e da sua actividade. Contudo, existem ainda lacunas muito acentuadas neste tipo de reflexo que se notam mais profundamente em alguns sectores pelos quais nem todo o tipo de pessoas contacta diariamente, que é por exemplo a separação de resíduos provenientes da actividade profissional na área do automóvel (mecânicos bate chapas ...etc.)

Podemos dizer então que uma oficina de reparação/manutenção automóvel, produz diariamente resíduos que requerem uma correcta gestão, a fim de minimizar o seu impacto no meio ambiente, constituindo também uma exigência legal a cumprir.

Segundo o Decreto-Lei nº178/2006, de 5 de Setembro, entende-se por resíduos “quaisquer substâncias ou objectos de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou obrigação de se desfazer, nomeadamente os identificados na Lista Europeia de Resíduos (LER).”

“O termo Resíduos diz respeito a uma enorme variedade de substâncias ou objectos, que importa classificar de acordo com tipologias pré-definidas e actividades que lhes deram origem, havendo a necessidade de os identificar por meio de um código que consta na Lista Europeia de Resíduos (LER). Esta lista é parte integrante da Portaria nº 209/2004, de 3 de Março.” (Safetty Clean Portugal - Solventes e gestão de residuos S.A, Versão de Maio/2008)

“Em termos legais, o abandono de resíduos não é permitido, bem como o seu transporte, armazenamento, valorização e eliminação por entidades não licenciadas ou unidades não autorizadas.(Decreto- Lei nº 239/97, 9 de Setembro) Assim podemos classificar os resíduos produzidos em:

- ❖ Óleos usados
- ❖ Mistura de hidrocarbonetos
- ❖ Filtros de óleo/gasóleo
- ❖ Amortecedores
- ❖ Diluentes usados

- ❖ Lamas de destilação de solventes
- ❖ Lamas de pintura
- ❖ Aerossóis usados
- ❖ Embalagens várias
- ❖ Desperdícios contaminados
- ❖ Baterias
- ❖ Fluidos de refrigeração
- ❖ Pilhas várias
- ❖ Pára-brisas
- ❖ Catalisadores
- ❖ Pára-choques
- ❖ Pára-choques com propileno, sem metal
- ❖ Pneus
- ❖ Madeira
- ❖ Sucata ferrosa e não ferrosa
- ❖ Papel/cartão
- ❖ Plásticos “

Depois de identificados quais os resíduos provenientes deste sector e actividade interessa saber qual o seu destino com vista a um melhor esclarecimento para a concepção de novas soluções de produto.

O que acontece às baterias?

- ❖ Componentes: chumbo, ácido e reservatório plástico;
- ❖ Risco para o Ambiente: todos os seus componentes são fortemente poluentes em caso de abandono na Natureza;
- ❖ Organização da recolha: cada centro deve dispor de um reservatório estanque para armazenagem das baterias.

Que futuro: o chumbo é fundido e serve para fabricar outra bateria. O ácido é neutralizado. O reservatório plástico serve para o fabrico de outras peças para automóvel.

O que acontece aos óleos?

- ❖ Componentes: óleo usado preto oriundo dos motores térmicos;
- ❖ Risco para o Ambiente: 1 litro de óleo polui 1.000 litros de água;
- ❖ Organização da recolha: cada centro deve dispor de uma cuba de armazenamento com segurança feita por um reservatório de retenção para depois ser efectuada a recolha e transporte ate a unidade de tratamento.

Que futuro: os óleos usados serão regenerados, ou seja, queimados, produzindo assim energia.

O que acontece ao líquido de refrigeração?

- ❖ Componentes: água e Mono-Ethy-Glycol;
- ❖ Risco para o Ambiente: o Mono-Ethy-Glycol é um líquido poluente;
- ❖ Organização da recolha: cada centro deve dispor de um tambor de armazenamento de líquidos (depósito) granel de 200 litros para armazenar o líquido de refrigeração;

Que futuro: a água contida no líquido será destilada, e o produto poluente será queimado recuperando-se a energia produzida por essa combustão.

O que acontece às latas e bidons?

- ❖ Componentes: plástico ou metal;
- ❖ Risco para o Ambiente: poluição dos solos através do líquido que contêm;
- ❖ Organização da recolha: cada centro deve separar as latas de 1 a 5 litros e armazená-las para posteriormente poderem ser recolhidas para unidades creditadas;

Que futuro: essas embalagens são lavadas e reutilizadas, ou queimadas a fim de produzirem energia.

O que acontece aos pneus?

- ❖ Componentes: borracha e fibras;
- ❖ Risco para o Ambiente: poluição dos solos pela sua degradação;
- ❖ Organização da recolha: em cada centro deve ser feita a recolha e o armazenamento em locais cobertos.

Que futuro: o pneu gasto é valorizado (recauchutado ou exportado) e queimado para servir de combustível de substituição nas cimenteiras, ou desfeitos em pó (valorização do material).

O que acontece aos filtros de óleo e de combustível?

- ❖ Componentes: uma parte metálica, uma parte filtrante, papel e óleo;
- ❖ Risco para o Ambiente: poluição do solo e da água;
- ❖ Organização da recolha: em cada centro de recolha os filtros de combustível e de óleo são separados e armazenados em contentores que depois são recolhidos e

tratados.

Que futuro: os três componentes são separados: o óleo é regenerado ou valorizado energeticamente; a parte metálica é fundida para ser reutilizada, enquanto a parte em plástico/papel será utilizada como combustível de substituição em cimenteiras.

O que acontece aos catalisadores?

- ❖ Componentes: substrato cerâmico coberto com uma camada catalítica que contem metais preciosos: platina, paládio, ródio;
- ❖ Risco para o Ambiente: poluição do solo;
- ❖ Organização da recolha: a recolha é feita ao mesmo tempo que a de outros detritos.

Que futuro: esmagamento do catalisador e afinação (separação e purificação dos metais preciosos).

O que acontece às peças? (amortecedores, escapes, pastilhas de travão...)

- ❖ Componentes: metais diversos;
- ❖ Risco para o Ambiente: poluição do solo;
- ❖ Organização da recolha: todas essas peças são recolhidas para serem separadas e transportadas para fundição, siderurgia;

Que futuro: as peças são reintegradas no circuito de produção das empresas de siderurgia.” (Safetty Clean Portugal - Solventes e gestão de resíduos S.A, Versão de Maio/2008)

2.3.3 - Benefícios da separação

“Como é sabido o termo separação está fortemente ligado a algumas palavras ou mais sucintamente, a outros termos bastante utilizados ao longo desta dissertação. Pode dizer-se então que a separação dos resíduos tem muitos benefícios quer ambientais quer económicos. Neste caso de estudo da separação de resíduos em oficinas de automóveis, a separação dos resíduos e a correcta valorização dos mesmos é muito importante, pois grande parte dos resíduos produzidos são úteis para outros fins e integrados noutros sectores com benefício a vários níveis, podendo servir para combustíveis com vista a gerar energia. Outros são fundidos a altas temperaturas e transformados em novas peças, sendo posteriormente integrados novamente no mercado. Separar é então essencial e prioritário, pois só assim é que se consegue fazer face aos problemas da poluição dos solos e da atmosfera, minimizando o impacto ambiental. Beneficiar a natureza e diminuir o impacto ambiental é uma atitude que

todo o ser humano deve ter presente, pois a separação tem benefícios que a sociedade desconhece.” (Santos, 2010)

2.4- Área de estudo 2

O autor pretende neste ponto estudar uma área bastante abrangente, do ponto de vista de projecto enquanto designers industriais.

Esta área de estudo denomina-se como o estudo e a análise da separação de resíduos em instituições de saúde como é o caso das Unidades Locais de Saúde, dos hospitais, quer eles sejam públicos ou privados, dos postos de emergência médica e de todas as infra-estruturas que se relacionam directa ou indirectamente com resíduos da actividade de saúde no geral.

Com o desenvolver desta área de estudo irão recolher-se o máximo de informações úteis para melhor podermos fazer face ao problema que nos propusemos solucionar.

Posteriormente vão ser feitas pesquisas de campo, entrevistas, e analisados os produtos existentes no mercado similares na sua função.

Pretende-se ainda perceber quais os tipos de resíduos provenientes dessa actividade; qual a sua perigosidade e consequência ambiental, com vista a identificar quais os benefícios da separação dos resíduos desta área a que nos propusemos estudar.

2.4.1 - Recolha de dados, entrevistas e pesquisa de campo

Para melhor caracterizar esta área de estudo que resolvemos designar como estudo e a análise da separação de resíduos em instituições de saúde não poderemos deixar de caracterizar em primeiro lugar o que são por definição esses mesmos resíduos para um melhor esclarecimento e clarificação de conceitos.

“Os Resíduos Sólidos Hospitalares ou como é mais frequentemente designado “lixo hospitalar ou resíduo séptico”, constitui um problema bastante sério para os administradores das unidades hospitalares ou unidades de saúde no geral, devido principalmente a falta de informações a seu respeito, gerando mitos e fantasias entre funcionários, pacientes, familiares e principalmente a comunidade vizinha as edificações hospitalares e aos aterros sanitários. A actividade hospitalar é por si só uma forte produtora de resíduos.

Segundo o decreto de lei nº 239/97 os “Resíduos produzidos em unidades de prestação de cuidados de saúde, incluindo actividades médicas de diagnóstico, prevenção e tratamento da doença, em seres humanos ou animais e ainda em actividades de investigação relacionadas.” (Freitas Alexandre Rodrigues de, Caldas Novas 2010)

Foram elaboradas ao logo deste ponto algumas pesquisas de campo que consistiram em deslocações a algumas instituições de saúde como é o caso da unidade local de saúde da Cidade da Guarda, alguns lares de idosos e centros de dia. Foram ainda nessas pesquisas de campo entrevistados alguns intervenientes (utilizadores) num total de 30 pessoas que embora

muito úteis permanecem em anonimato a pedido dos mesmos. Foram ainda visitadas e entrevistadas associações humanitárias de bombeiros como é o caso da associação humanitária dos bombeiros voluntários da Vila de Gonçalo e da associação humanitária de bombeiros voluntários da cidade da Guarda. É elaborada ainda uma recolha dos produtos existentes no mercado. Dessa pesquisa foram recolhidos os dados seguintes.

Existe pouca informação acerca de quais os tipos de resíduos provenientes desse sector, e considera-se que os contentores (separadores) existentes não satisfazem nem o utilizador nem a função a que se destinam.

São formas pouco robustas e pouco adaptadas, e na maior parte das vezes são frágeis. Uma das principais queixas apresentada pelos utilizadores foi em relação ao risco quando utilizam os contentores, pois os resíduos contaminados têm riscos associados que na maioria das vezes são descorados ou banalizados, pois os contentores existentes não estão bem adaptados. Na maioria das vezes caracterizados como um simples saco de plástico pouco resistente.

É descrito ainda numa entrevista que não existe na maioria das vezes uma cor atribuída ao resíduo havendo por vezes equívocos na sua separação.

São caracterizadas como essenciais as seguintes características: Consistência dos materiais. Resistência do product, flexibilidade de utilização, funcionalidade do product, Impacto visual, o product deve corresponder à função, deve conter um visual apelativo, antropometria, relação com as medidas humanas (utilizadores), volume, ergonomia, ajuste ao corpo, conforto (ser um product confortável quando utilizado), mobilidade do product, peso, forma, actualidade, originalidade, capacidade de atracção do público. Estes dados serão tidos em conta como requisitos para a criação de novas propostas ou novas soluções e serão posteriormante avaliados pelos utilizadores para a escolha dos conceitos mais adaptados por grau de importância. Isto é; depois de analisados os products ou soluções propostas e tendo como base os requisitos pretendidos escolher-se-á a hipótese mais adequada e mais adaptada a função.



Figura 9 - separadores de resíduos para hospitais

Fonte: <http://visual.merriam-webster.com/earth/environment/selective-sorting-waste/recycling-containers.php#aluminum-recycling-container30658>



Figura 10 - separadores de resíduos para hospitalares de grandes dimensões
Fonte: www.engels.pt/



Figura 11 - separador de resíduos hospitalares cortantes, com vista a inceneração
Fonte: www.almoverde.pt/cms07/pdf/contclinic.pdf



Figura 12 - separador de resíduos hospitalares contaminados, com suporte metálico

Fonte: www.engels.pt/



Figura 13 - separador de resíduos hospitalares contaminados, com pedal para uma melhor higienização

Fonte: www.engels.pt/

2.4.2 - Tipos de resíduos

Para uma melhor compreensão deste tema propôs-se uma recolha de informação sobre quais os tipos de resíduos e a sua caracterização, provenientes da actividade dos profissionais de saúde da qual resultaram os seguintes dados de análise.

“Os resíduos hospitalares segundo o Despacho n.º242/96; podem ser classificados em quatro grupos que a seguir serão apresentados.

Grupo I - este grupo caracteriza-se essencialmente por resíduos equiparados a urbanos, pelos quais não apresentam exigências especiais no seu tratamento podendo ainda ser divididos e caracterizados em quatro denominações:

- ❖ Resíduos provenientes de serviços gerais (como gabinetes, salas de reunião, salas de convívio, instalações sanitárias, vestiários, etc.);
- ❖ Resíduos provenientes de serviços de apoio (como oficinas, jardins, armazéns e outros);
- ❖ Embalagens e invólucros comuns (como papel, cartão, mangas mistas e outros de idêntica natureza);
- ❖ Resíduos provenientes das actividades de restauração e hotelaria, resultantes de confecção e restos de alimentos servidos a doentes não incluídos no grupo III;

Grupo II - este grupo caracteriza-se por resíduos hospitalares não perigosos - não estão sujeitos a tratamentos específicos, podendo ser equiparados também a urbanos podendo ser de vários tipos:

- ❖ Material ortopédico: talas, gessos e ligaduras gessadas não contaminados e sem vestígios de sangue;
- ❖ Fraldas e resguardos descartáveis não contaminados e sem vestígios de sangue;
- ❖ Material de protecção individual utilizado nos serviços gerais de apoio, com excepção do utilizado na recolha de resíduos;
- ❖ Embalagens vazias de medicamentos ou de produtos de uso clínico ou comum, com excepção dos incluídos no grupo III e no grupo IV;
- ❖ Frascos de soros não contaminados, com excepção dos do grupo IV;

Grupo III - este grupo caracteriza-se essencialmente por resíduos hospitalares de risco biológico - resíduos contaminados ou suspeitos de contaminação, susceptíveis de incineração ou de outro pré-tratamento eficaz, permitindo posterior eliminação como resíduo urbano podendo ser encontrados em:

- ❖ Todos os resíduos provenientes de quartos ou enfermarias de doentes infecciosos ou suspeitos, de unidades de hemodiálise, de blocos operatórios, de salas de tratamento, de salas de autópsia e de anatomia patológica, de patologia clínica e de laboratórios de investigação, com excepção dos do grupo IV;
- ❖ Todo o material utilizado em diálise;
- ❖ Peças anatómicas não identificáveis;
- ❖ Resíduos que resultam da administração de sangue e derivados;
- ❖ Sistemas utilizados na administração de soros e medicamentos, com excepção dos do grupo IV;
- ❖ Sacos colectores de fluidos orgânicos e respectivos sistemas;
- ❖ Material ortopédico: talas, gessos e ligaduras gessadas contaminados ou com vestígios de sangue; material de prótese retirado a doentes;
- ❖ Fraldas e resguardos descartáveis contaminados ou com vestígios de sangue;
- ❖ Material de protecção individual utilizado em cuidados de saúde e serviços de apoio geral em que haja contacto com produtos contaminados (como luvas, máscaras, aventais e outros).

Grupo IV - este grupo caracteriza-se essencialmente por resíduos hospitalares específicos podendo ser resíduos de vários tipos, são resíduos de incineração obrigatória exigindo assim cuidado quer no armazenamento quer no processo de transporte dos mesmos e no manuseio enquanto resíduos podendo ser altamente contaminantes e perigosos para a saúde pública. Podem ser encontrados em:

- ❖ Peças anatómicas identificáveis, fetos e placentas, até publicação de legislação específica;
- ❖ Cadáveres de animais utilizados em experiências laboratoriais;
- ❖ Materiais cortantes e perfurantes: agulhas, cateteres e todo o material invasivo;
- ❖ Produtos químicos e fármacos rejeitados, quando não sujeitos a legislação específica;
- ❖ Citostáticos e todo o material utilizado na sua manipulação e administração.”
(Gestão dos resíduos hospitalares em Portugal, Quercus, Janeiro de 1999)

Para um melhor entendimento e consequente desenvolvimento de novas soluções sustentáveis é crucial a recolha de dados sobre qual o destino dos resíduos hospitalares (RH) e como é feita a gestão dos mesmos.

A gestão integrada de Resíduos Hospitalares (RH) é composta por diversas fases, abaixo detalhadas, desde a sua origem até ao respectivo tratamento e destino final sendo estas descritas a seguir.

“1ª Fase - Triagem e acondicionamento

A triagem e acondicionamento dos RH (resíduos Hospitalares) são da responsabilidade dos produtores, isto é, das unidades prestadoras de cuidados de saúde.” (Vieira, 1996)

“2ª Fase - Recolha, transporte e armazenamento

O transporte é assegurado por uma equipa técnica especializada, com formação específica (Decreto-Lei n.º 170-A/2007, de 4 de Maio) para o transporte de mercadorias perigosas por estrada, através de viaturas apropriadas e de uso exclusivo para o efeito.

Os operadores possuem equipamento de protecção individual, que inclui farda e calçado de trabalho, luvas e máscaras especiais. As viaturas afectas ao transporte são objecto de um programa sanitário de lavagem e desinfectação diárias.

Para armazenamento dos RH, por um período que pode ir de um a sete dias antes do tratamento, a Central de Incineração dispõe de um edifício especificamente concebido para este fim. Este espaço de armazenagem é dotado de bacias de retenção para os efluentes líquidos, de um sistema automático de combate a incêndios e de capacidade de refrigeração (armazém frigorífico).” (Vieira, 1996)

“3ª Fase - Controlo e pesagem

Os procedimentos de controlo/aceitação dos RH são efectuados de acordo com o disposto no artigo 5.º da Directiva 2000/76/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de Dezembro. No processo de recepção não se procede à recolha de amostras representativas (n.º 4, alínea b) do artigo 5.º da Directiva 2000/76/CE) dado serem resíduos hospitalares infecciosos. Os contentores, devidamente identificados no que respeita à sua proveniência e tipo (Despacho n.º 242/96, de 13 de Agosto), são descarregados e os resíduos registados, pesados em separado, através de leitura óptica, após o que são colocados na linha de entrada para o tratamento.” (Vieira, 1996)

“4ª Fase - Tratamento e destino final

O processo tecnológico para a incineração é uma oxidação seca, realizado a temperaturas elevadas, que transforma combustível (os RH perigosos, orgânicos e combustíveis) em matéria inorgânica e incombustível, reduzindo significativamente o peso e volume¹ dos resíduos mas também a sua perigosidade, visto que elimina os agentes patogénicos e destrói resíduos de medicamentos e outras substâncias químicas. Desta combustão resultam gases e produtos do respectivo tratamento, assim como cinzas e escórias. “(Vieira, 1996)

2.4.3 - Benefícios da separação

Neste ponto são descritos quais os benefícios da separação dos resíduos hospitalares e as suas vantagens enquanto objectivo prioritário. A redução da produção dos resíduos hospitalares é um dos objectivos prioritários para a sociedade para os quais vão sendo implementadas normas e directrizes a seguir, concorrendo para a sua efectiva implementação um conjunto de acções de prevenção.

Ao empreender acções que visam prevenir a produção de resíduos hospitalares e a sua perigosidade, são minimizados os impactos negativos no ambiente e os efeitos adversos na saúde, designadamente através da redução do risco intrínseco associado a este tipo de resíduos.

2.5- Área de estudo 3

Esta área de estudo que aqui se pretende descrever avaliar e analisar com vista a descoberta de novas soluções como é indicado no início desta dissertação caracteriza-se como a separação dos resíduos provenientes do contexto urbano, mais usualmente denominados de (RU) resíduos urbanos.

Pretende-se descrever ao longo deste ponto quais os resíduos provenientes da actividade humana nos meios urbanos, assim como o seu destino e a importância da separação e reciclagem dos mesmos. Com o crescimento populacional existe um aumento da produção de resíduos urbanos, consequentemente é importante desenvolver novas soluções para fazer face a este acontecimento. É necessário contudo perceber quais os resíduos e de que forma eles se podem separar, assim como o seu destino.

2.5.1 - Recolha de dados, entrevistas e pesquisa de campo

Para melhor podermos caracterizar esta área de estudo que resolvemos designar como o estudo e a análise da separação de resíduos em meio urbano não poderemos deixar de caracterizar em primeiro lugar o que são por definição esses mesmos resíduos para um melhor esclarecimento e clarificação de conceitos. *“Em termos genéricos denomina-se resíduo sólido urbano ou lixo sólido urbano o conjunto de detritos gerados em decorrência das actividades humanas nos aglomerados urbanos. Incluem-se aí resíduos domiciliares, os originados nos estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços, os decorrentes dos serviços de limpeza pública urbana, aqueles oriundos dos estabelecimentos de saúde (sépticos e assépticos), os entulhos de construção civil e os gerados nos terminais rodoviários, ferroviários, portos e aeroportos”.* (Almeida,2000)

Seguidamente é efectuada neste ponto uma recolha de dados exaustiva sobre o tema, através de entrevistas e pesquisa de campo sobre as soluções existentes e quais os problemas sentidos a um universo de 50 pessoas utilizadoras do producto. Desta recolha de informação resultam as seguintes conclusões:

os contentores existentes não estão adaptados a altura das pessoas, é ainda referido que não existe uma uniformidade nem uma universalidade nos contentores existentes, onde por vezes no mesmo local encontramos contentores com formas variadas e tamanhos variados. É ainda referido que não correspondem bem a função pretendida pois nem todos os contentores estão adaptados nem ao resíduo nem ao utilizador.

A seguir serão apresentadas algumas imagens que reflectem estes acontecimentos



Figura 15 - Contentores para separação de resíduos urbanos da Figueira da Foz
Fonte: foto de autor



Figura 16- Contentores para separação de resíduos urbanos na vila de pereira (Coimbra)
Fonte: foto de autor



Figura 17- Contentores para acondicionamento de resíduos urbanos provenientes da recolha indiferenciada, na aldeia de Seixo- Amarelo
Fonte: foto de autor

Como se pode observar na figura 17 acima apresentada, os contentores destinam-se exclusivamente a recolha de resíduos urbanos provenientes da recolha indiferenciada, logo, pouco sustentáveis na sua função. Os resíduos que são depositados neste tipo de contentores (separadores) terão de ser submetido posteriormente um processo de triagem por categorias de resíduos.



Figura 18- Contentores para acondicionamento de resíduos urbanos provenientes da recolha selectiva e da recolha indiferenciada na vila de Pereira Do campo (Coimbra)
 Fonte: foto de autor



Figura 19- Contentores para acondicionamento de resíduos urbanos provenientes da recolha selectiva na vila de Pereira Do campo (Coimbra)
 Fonte: foto de autor

Nestas fotografias acima apresentadas pelo autor pode constatar-se a falta de modularidade e de coerência entre as soluções existentes no mercado, os separadores de resíduos apresentados nas figuras são diferentes entre si quer no tamanho quer na forma que apresentam. Encontra-se ainda uma falta de resistência dos materiais das soluções existentes, os contentores são pouco resistentes e pouco robustos.

2.5.2 - Tipos de resíduos

Neste ponto são descritos quais os tipos de resíduos proveniente do meio urbano e a importância da reciclagem dos mesmos.

“A produção crescente e diversificada de resíduos sólidos nos meios urbanos e a necessidade de organização final, alinha-se entre os mais sérios problemas ambientais enfrentados indistintamente por países ricos e industrializados e pela sociedade em desenvolvimento, a produção dos resíduos é proporcional ao aumento da população e desproporcional à disponibilidade de soluções para a gestão dos resíduos.” (Dias, 2000)

“Resíduos Compostáveis

- ❖ Casca e bagaço de frutas;
- ❖ Ervas daninhas;
- ❖ Cinzas;;
- ❖ Serradura;
- ❖ Restos de alimentos;
- ❖ Hortaliças;
- ❖ Legumes e ovos;

Resíduos Recicláveis(recuperáveis)

- ❖ Papel: caixas de papel, jornais, revistas, fotocópias, rascunhos, envelopes, papel timbrado;
- ❖ Embalagens longa vida, cartões, papel de fax;

Vidro

- ❖ Garrafas de bebidas;
- ❖ Vidros de conservas;
- ❖ Frascos de remédios;
- ❖ Pedacos de embalagens;
- ❖ Lâmpadas incandescentes;

Plástico

- ❖ Embalagem de produtos de limpeza;
- ❖ Garrafas plásticas;
- ❖ Tubos e canos de pvc;
- ❖ Potes de cremes;
- ❖ Champô, baldes e bacias;
- ❖ Restos de brinquedos;
- ❖ Sacos, sacolas e sacos de leite;

Metais

- ❖ Latas de bebidas;
- ❖ Enlatados;
- ❖ Objectos de cobre, alumínio, latas, chumbo, bronze, ferro e zinco.

Resíduos não Recicláveis

- ❖ Papel sanitário, lenços de papel, fraldas descartáveis, absorventes higiénicos;
- ❖ Copos descartáveis;
- ❖ Papel carbono;
- ❖ Fotografias, etiquetas e fitas adesivas;
- ❖ Papéis plastificados, parafinados e metalizados;
- ❖ Cerâmicas, pratos, vidros pirex e similares;
- ❖ Restos de tecidos e roupas sujas;
- ❖ Couro e sapatos, isopor e acrílico, lâmpadas fluorescentes;
- ❖ Espelhos, vidros planos, cristais;
- ❖ Pilhas; “ (Vilhena, 1999)

2.5.3 - Benefícios da separação do resíduo

Como vimos anteriormente a separação de resíduos tem benefícios associados. Esses benefícios são proporcionais a vontade humana. Quanto mais o cidadão se preocupar com estas questões e quanto mais os seus actos forem no sentido da separação dos resíduos maiores serão os benefícios. A separação é o ponto mais importante no processo de reciclagem dos materiais, contudo a reciclagem dos materiais também traz benefícios.

“O maior objectivo da reciclagem é a componente ambiental por meio da exploração em menor escala dos recursos naturais diante do aproveitamento de materiais recicláveis como matéria-prima de um novo processo de industrialização, além de diminuir o lixo acumulado. As indicações do tempo necessário para natureza decompor materiais recicláveis como: jornais de 2 a 6 semanas; embalagens de papel de 1 a 4 semanas; sacos e copos de plástico 200 a 450 anos; latas de alumínio 100 a 500 anos; garrafas e vidros tempo indeterminado, somam prejuízos incalculáveis se ficarem na natureza.” (Jardim, 1995)

O retorno económico - financeiro das iniciativas de reciclagem e reutilização de material reciclado segundo, o processo produtivo é a principal motivação para a indústria de embalagens.

“Para cada tonelada de papel reciclado são poupadas aproximadamente 20 árvores que além da preservação das florestas proporcionam uma economia de energia em torno de 70%.” (Almeida, 2000),

Para além das emissões lançadas para a atmosfera e de efluentes líquidos, o consumo de materiais na cidade resulta na transformação em resíduos sólidos, que devem ser, reduzidos, reutilizados e, reciclados e, sempre, valorizados. Numa sociedade sustentável, todos os materiais que entram na cidade deverão contribuir para o seu crescimento e todos os resíduos devem ser valorizados.

Analisando estes dados referidos anteriormente, seremos capazes de identificar quais os benefícios da separação e reciclagem dos resíduos, podendo ser benefícios ambientais, económicos e também sociais. Pode concluir-se então, que a separação dos resíduos é necessária e urgente para não comprometer as gerações futuras.

Como já foi referido anteriormente são inúmeras as características que os utilizadores do producto (separador) consideram importantes sendo elas enumeradas a seguir.

Consistência dos materiais. Resistência do producto, flexibilidade de utilização, funcionalidade do producto, Impacto visual, o producto deve corresponder à função, deve conter um visual apelativo, antropometria, relação com as medidas humanas (utilizadores), volume, ergonomia, ajuste ao corpo, conforto (ser um producto confortável quando utilizado), mobilidade do producto, peso, forma, actualidade, originalidade, capacidade de atracção do público. Estas características serão tidas em conta como requisitos de producto aquando a criação das novas soluções ,onde ,posteriormente as soluções apresentadas serão avaliadas pelos utilizadores que as definiram como requisito. Em suma os productos ou os conceitos que irão surgir como hipóteses de producto serão avaliados pelos utilizadores do producto segundo a lista de requisitos.

Capítulo3

Neste capítulo o autor da dissertação elabora uma descrição da história dos materiais e faz um enquadramento dos materiais com o design. E ainda abordado o tema dos materiais no meio ambiente, por fim são apresentados alguns dados da reciclagem dos materiais e apresentados alguns dados quantitativos

O primeiro material polimérico a ser produzido industrialmente foi, a celulóide e a baquelite. Actualmente os materiais que estão a ter grande relevância são os nanomateriais, ligas, cerâmicos e compósitos de alto desempenho.” (AR Ferreira 2010, Capítulo 2, pagina 29)

3.1.2 Os materiais e o design

“A ciência dos materiais e o design sempre estiveram relacionadas, existiu sempre um interesse recíproco, tanto do lado do design para encontrar novos produtos para materiais novos, como pela ciência em desenvolver materiais adequados para produtos em desenvolvimento. Uma das primeiras definições de design Industrial surgiu em 1957, pela Organização Internacional dos Designers Industriais ICSID1:

“O designer industrial é um profissional que é qualificado pela sua formação, o seu conhecimento técnico, a sua experiencia e a sua sensibilidade visual, de forma a determinar os materiais, a estrutura, os mecanismos, a forma, o tratamento das superfícies e a roupagem (decoração) de produtos fabricados em série através de processos industriais. Segundo as circunstâncias, o designer industrial pode tratar um ou todos estes aspectos.”

Através desta definição podemos compreender que uma das etapas do Design é determinar os materiais que o produto vai ter. Cabe assim ao Designer Industrial escolher, a melhor opção entre os novos materiais que vão surgindo no mercado, identificando vantagens e limitações de entre os já existentes. Assim o designer deve:

- ❖ Estar atento ao aparecimento de novos materiais;
- ❖ Conhecer as suas propriedades, mecânicas, físicas, processos de fabrico e custos associados. Propor novas soluções para a ciência dos materiais e desenvolver novos materiais;
- ❖ Propor novas aplicações para os materiais existentes promovendo a sua rentabilização e aproveitamento/explorar novas propriedades;
- ❖ Propor novas técnicas de fabrico adequadas aos materiais e exigências.

Com o aparecimento de novos materiais, existe um benefício para o Designer, podendo assim solucionar problemas técnicos e preencher as lacunas dos materiais que estavam a ser utilizados até então, e também novas possibilidades estéticas. Um exemplo disso é os materiais que são utilizados para restauro. Estes, solucionam os problemas de degradação dos materiais utilizados no passado.” (AR Ferreira 2010, Motivação e objectivos, pagina 11)

3.2- Materiais e o meio ambiente

Neste ponto o autor da dissertação pretende demonstrar qual a importância dos materiais no meio ambiente e o seu impacto enquanto resíduo, com vista a uma introspecção do leitor sobre o tema.

“Todas as actividades da nossa sociedade têm um impacto no meio ambiente. Se o meio ambiente tem alguma capacidade para lidar com este impacto, absorvendo uma pequena parte deste, sem causar danos de maior, há actividades, principalmente industriais, que excedem a capacidade do meio ambiente em absorver o excedente industrial levando à diminuição da qualidade de vida e comprometendo o bem-estar actual e das futuras gerações.” (AR Ferreira 2010, Motivação e objectivos, pagina 13)

3.2.1 Reciclagem dos materiais

“Quando um material é reciclado deve também minimizar os impactos sobre a saúde (tanto durante o fabrico como durante a sua utilização) pelo que é importante que corresponda aos padrões mais exigentes em relação a emissão de componentes orgânicos voláteis (COV), à ausência de metais pesados (chumbo, mercúrio, cádmio e cromo) e á de retardadores de chama perigosos.” (Pereira Patricia Isabel 2009)

“ O processo da «reciclabilidade» dos materiais depois de terem terminado a sua vida útil e serem reintegrados na biosfera ou na técnica, mantendo sempre o objectivo da qualificação dos mesmos, em cada momento e em cada passagem pela reciclagem, designa-se de «up-cicling» ou, se desejássemos inventar uma palavra portuguesa para esta novo processo por ventura poderia ser « qualiciclar» enquanto o seu contrario será «desqualiclar». (Tirone s/d, pag 223)

São produzidas anualmente 1.860.000 toneladas só de material reciclável, e apenas 40% é reciclado: e imagem e o quadro expostos a seguir representam estes valores.

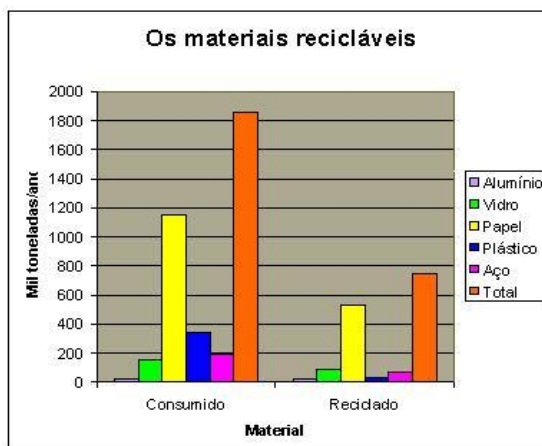


Figura 21 Quantidades de materiais reciclados

Fonte: Intra.vila.com.br

Na tabela apresentada a seguir são apresentados os dados da reciclagem em quantidades e de vários tipos de resíduos.

Material	Consumido (mil t/ano)	Reciclado (mil t/ano)	% Reciclada
Alumínio	2^a	20,4	85
Vidro	153	92	60
Papel	1.153	534	46,3
Plástico	338	28,7	8,5
Aço	192	73	38
Total	1860	748	40,2

Tabela 1 - Quantidade de lixo reciclado

Fonte: Intra.vila.com.br

Capítulo4

Neste capítulo o autor da dissertação pretende descrever uma breve história sobre o conceito da cor, fortemente relacionado com os objectos de estudo e com os objectos de design. Pretende-se ainda descrever qual a importância da cor para as três áreas de estudo a que se propôs estudar.

4.1- A cor

Alguns registos históricos indicam que as cores começaram a ser utilizadas pelos nossos primeiros ancestrais para atrair a caça, passando ao longo dos anos a ter maior papel nas culturas e religiões, como na Índia e China, cuja aplicação se dá em forma de energias, ou no Ocidente, onde as religiões utilizaram a coloração das roupas para definir hierarquias cristãs.

“O mais antigo estudioso das cores foi o filósofo grego Aristóteles, que as incluíam dentre as propriedades dos objectos, teoria contestada por da Vinci, que afirmava serem propriedades da luz, mas foi o físico inglês Isaac Newton que apresentou os experimentos que revolucionaram os conceitos sobre a luz e as cores.

A cor é um elemento indispensável para a representação da natureza, objectos e imagens criadas pelo Homem. De acordo com Pedrosa, “A cor não tem existência material: é apenas uma sensação produzida por certas organizações nervosas sob a acção da luz, mais precisamente, é a sensação provocada pela acção da luz sobre o órgão da visão”. (Pedrosa, 1982)” (AR Ferreira 2010 capítulo 3.6, página 53)

“A cor é uma ferramenta importante que um designer utiliza para o desenvolvimento de produtos, gráficos e para a comunicação visual em geral. A aplicação da cor no design tem como objectivo principal a diferenciação, com isto pode-se obter resultados diferentes, camuflar, chamar a atenção, indicar, etc.” (AR Ferreira 2010 capítulo 3.6, página 53)

“Um exemplo da aplicação da cor para chamar a atenção é o uso da cor vermelha no extintor de incêndio. Um outro efeito que se pode obter com a cor é o efeito físico e a melhor explicação para este é a utilização do branco em telhados para reflectir o calor e a utilização de cor preta para captar energia solar. Nas salas de cirurgia utiliza-se a cor verde turquesa para anular as imagens provocadas pelo constante contacto com o sangue do paciente. A cor em si não causa sensações acústicas ou tácteis, porém as cores são consideradas como cores quentes, frias, tranquilas, excitantes, etc. (Ferreira, et al.)” (AR Ferreira 2010 capítulo 3.6, página 53)

“A cor, além de produzir uma sensação de movimento, de expansão e de reflexão, pode também oferecer uma impressão estática - numa composição cromática, as cores podem ter os seus valores alterados em função da presença de outras no mesmo espaço físico. Quando se observa maioria dos estabelecimentos de saúde, o que se encontra são espaços físicos com pouca ou nenhuma iluminação natural, paredes brancas ofuscantes e pisos escuros. Dessa forma, sabendo-se que a claridade é fundamental para o espaço.” (Farina 1990 pag 89)

Desta forma, pode-se concluir que as cores são muito importantes na vida das pessoas, pois têm a habilidade de despertar sensações e definir acções e comportamentos, além de provocar reacções corporais e psicológicas.

“As cores não podem ser escolhidas exclusivamente pelo gosto pessoal, pois este é um valor de conceituação subjectiva e variável. Existem gostos para vários tipos de objectos: vestuário, carros, decoração de ambientes, etc., porém, estas preferências não podem ser aplicados indistintamente. Em termos de arte e comunicação visual quanto mais objectiva (internacional e consciente) for a escolha das cores, maiores serão as possibilidades da imagem transmitir a mensagem pretendida. Isto significa que existem cores ou combinações de cores mais adequadas para comunicar determinadas sensações ou ideias” (Crepaldi, 2000, pag.13).

“Assim, numa sociedade cada vez mais competitiva, a publicidade e o design devem atender às necessidades dos indivíduos, utilizando a cor como meio para atingir uma melhor venda do produto. A aplicação das cores na embalagem deve ser estudada, (Farina, 1986, pag.91), diz-nos que “numa embalagem, a cor é o factor que, em primeiro lugar, atinge o olhar do consumidor”.

“A preferência pelas cores, na maior parte das vezes, está ligada ao objecto em que a cor se aplica. Há pessoas que, dentro das diversas faixas etárias e de acordo com a sua cultura, sofrem a influências do clima, da sua casa ou até da sua própria saúde.” (Farina, 1986, pag. 178). Cabe à cor chamar à atenção do público consumidor. A aplicação de cores em detalhes que compõem a embalagem deve atrair permanentemente a atenção do consumidor, isto é, da primeira cor ou combinação de cores surge o interesse do comprador. Os detalhes devem permitir, através de certas cores, uma evocação a apelos emocionais e a uma comunicação imediata do produto contido. Isto facilitaria a memorização da marca e do produto. A unidade total de todos os pormenores deveria inspirar confiança e permitir associações de ideias, de pensamentos, que podem conduzir a uma probabilidade de aquisição.” (Farina, 1986, pag.181).

Abaixo pode observar-se uma figura com os efeitos psicológicos de algumas cores, segundo Grandjean (1988, p.313)

Cor	Efeito de distância	Efeito de temperatura	Disposição psíquica
Azul	Distância	Frio	Tranquilizante
Verde	Distância	Frio a neutro	Muito tranquilizante
Vermelho	Próximo	Quente	Muito irritante e intranquilizante
Laranja	Muito próximo	Muito quente	Estimulante
Amarelo	Próximo	Muito Quente	Estimulante
Marrom	Muito próximo		
	Contenção	Neutro	Estimulante
Violeta	Muito próximo	Muito próximo	Agressivo, intranquilizante, desestimulante.

Figura 22: Efeitos psicológicos das cores

Fonte: adaptado pelo autor

4.2- A importância da cor nas áreas de estudo

O equilíbrio estético resultante da aplicação das cores pelos designers deve ser baseado na utilização criteriosa de alguns aspectos importantes: o conhecimento da teoria das cores, da classificação destas, dos tipos de contrastes, da legibilidade da comunicação e principalmente no uso harmónico das cores. Assim, a aplicação de cores não é uma tarefa fácil, mas exige um conhecimento e habilidade por parte dos designers.

A cor é uma das ferramentas mais importantes que um designer tem ao seu dispor para o desenvolvimento de projectos de produtos, gráficos e na comunicação visual em geral, nas mais variadas formas de apresentação.

4.2.1 - A cor na área de estudo 1

Neste ponto pretende descrever-se qual a importância da cor na primeira área de estudo, que se caracteriza por separadores de resíduos em oficinas de automóveis.

Em primeiro lugar é essencial descrever que existem vários tipos de resíduos provenientes desta área de estudo, contudo, não se observa nos separadores existentes uma preocupação com a utilização da cor como factor importante. Os separadores existentes não têm uma cor atribuída como característica obrigatória sendo esta uma escolha do consumidor consoante o seu gosto ou vontade, não havendo assim uma coerência nem um sentido de universalidade nesta área.

O autor da dissertação propõe para que haja no futuro uma universalidade, tal como existe nas outras áreas de estudo que se optem por separadores com cores idênticas aos contentores urbanos pois os contentores de um sector de actividade poderão servir para outro sector havendo assim uma universalidade também entre as áreas de estudo.

4.2.2 - A cor na área de estudo 2

Neste ponto pretende descrever-se qual a importância da cor na segunda área de estudo, caracterizando-se esta pela separação de resíduos na área hospitalar, ou de instituições de saúde. Em primeiro lugar é importante referir que nesta área são produzidos resíduos de vários tipos, e que estes exigem cuidados diferentes na sua separação. Assim a cor nesta área surge como um factor indicativo da tipologia do resíduo e da perigosidade do mesmo.

Contudo, nem todas as instituições onde foram desencadeados estudos cumprem o seguimento desta conduta. As cores que se deveriam encontrar nos separadores em ambiente hospitalar serão referidas a seguir.

- ❖ Recipientes de cor preta: Resíduos Hospitalares do Grupo I e II;
- ❖ Recipientes de cor branca, com indicação de risco biológico: Resíduos Hospitalares do Grupo III;
- ❖ Recipientes de cor vermelha: Resíduos Hospitalares do Grupo IV dos materiais cortantes e perfurantes que deverão ser acondicionados em recipientes não perfuráveis.

Resumindo então pode dizer-se que no meio hospitalar a utilização da cor nos separadores de resíduos é importante, pois, a cor surge com um carácter diferenciador e indicativo, pretende alertar os seus utilizadores para os cuidados a ter e quais os reíduos que devem ser depositados em cada separador assim como as características de perigosidade dos mesmos.

A importância da cor nos hospitais não se fixa só nos objectos ou nos separadores, os hospitais têm sofrido grandes transformações físicas nos últimos anos, exactamente para atender melhor o paciente, oferecer-lhe mais qualidade de vida e perspectiva de recuperação e, nesse sentido, a cor, hoje, deve ser vista como um elemento que participa dessa mudança uma vez que proporciona bem-estar e tranquilidade.



Figura 23 - Contentores de serviço hospitalar de cores diferentes para triagem de resíduos

Fonte: www.somos.pt

4.2.3 - A cor na área de estudo 3

Neste ponto descreve-se qual a importância da cor nos separadores de resíduos urbanos, e qual a função da utilização das cores nestes productos.

Os separadores de resíduos (ecopontos) são normalmente constituídos por três contentores individuais destinados a receber separadamente diversos materiais. Subterrâneos ou de superfície, a separação é feita por cores: plásticos e metais para o contentor amarelo, papel/cartão para o azul e vidro para o verde. Assim será mais fácil o processo de separação de resíduos. São utilizadas cores diferentes para vários tipos de resíduo com vista a serem mais facilmente identificados e mais adaptados a função da separação dos resíduos. Identificando a cor do separador, consegue perceber-se qual o resíduo que ele contém, logo mais facilmente se interage com o mesmo. Contudo os contentores apresentam por vezes a identificação da cor que caracteriza o resíduo só numa legenda e não no producto completo sendo mais difícil a identificação do resíduo. As imagens apresentadas a seguir são exemplos de legendas que se podem encontrar em alguns separadores de resíduos urbanos.



Figura 24 - Legendas de separadores de resíduos urbanos

Fonte www.abcdoambiente.com

Capítulo 5

Neste capítulo o autor da dissertação elabora uma descrição da metodologia utilizada para a concepção deste trabalho. É elaborado ainda um enquadramento da metodologia com o tema a que pretende dar resposta com este projecto.

5.1- Metodologia

“A metodologia do design destina-se a otimizar métodos, regras e critérios, o que proporciona ao design a hipótese de ser pesquisado, avaliado e melhorado.

Este capítulo designado por metodologia refere-se essencialmente sobre quais as regras e quais os critérios a que o designer se propõe enquanto criador de novas soluções para hipoteticamente poderem ser analisadas, avaliadas e melhoradas essas mesmas soluções.

A metodologia do design surge com o aumento das tarefas que eram apresentadas aos designers na indústria e data o seu início nos anos 60.

O aumento das tarefas proporcionou e originou consequentemente a motivação para a criação desta metodologia, onde são descritos quatro argumentos para uma metodologia própria, que teve início com Christopher Alexander (1964) considerado um dos pais da metodologia do design sendo eles:

- ❖ Os problemas de projecto são demasiados complexos, para serem tratados intuitivamente;
- ❖ Aumento da quantidade de informação necessárias para a resolução de problemas, que o designer não conseguia manipular;
- ❖ Aumento repentino da quantidade de problemas;
- ❖ Os problemas de projecto comparados com épocas anteriores eram diferentes, o que levou a uma dificuldade em usar experiências anteriores.” (AR Ferreira 2010 capítulo 3.1, Metodologia, página 43)

5.1.1 - Enquadramento da metodologia

Em termos metodológicos para a elaboração desta dissertação ou projecto como o autor sugere chamar preconizam-se métodos de investigação que consistem na abordagem conceptual analítica de construção de teoria com base no levantamento e do panorama da realidade, e identificação de tendências da sua dinâmica e a sua projecção num futuro próximo com base no levantamento de dados específicos de cada um dos três casos.

É efectuado um levantamento do existente através da análise de conceitos e objectos existentes para a mesma função através de uma pesquisa conceptual e analítica, apoiada na colheita de dados para os três casos ou três áreas de estudo; pois antes de se iniciar a modificação ou o desenvolvimento de um novo projecto, é necessário estudar, e compreender do que se trata.

Para a elaboração de um novo projecto de design industrial sendo ele um único produto ou um conjunto de produtos, o designer na actualidade para atingir um grau de originalidade ou de diferenciação em relação as soluções existentes tem de obrigatoriamente estar apoiado numa colheita exaustiva de dados, podendo estes ser imposições legais ou meras questões de optimização da forma ou do material, nunca esquecendo que o papel do designer é o de criar novas soluções. Do designer enquanto criador ou gerador de novas soluções espera-se:

O que se espera do designer industrial é que ele produza soluções novas para um determinado problema. Pode ser considerado um criador/gerador de ideias, que recolhe informações para solucionar problemas (Löbach, 2001).

“Exige-se do designer industrial originalidade, para conceber produtos inéditos, o que leva a que cada vez mais a novidade seja uma arma poderosa para ultrapassar a situação competitiva do mercado. Para desenvolver ideias inovadoras e originais o designer industrial necessita de obedecer a determinados requisitos. Uma das condições necessárias para a actividade de designer industrial é o conhecimento do problema e para isso é necessário reunir e analisar todas as informações disponíveis. O designer industrial deve ter curiosidade e vontade de procurar soluções inéditas para os problemas que lhe sejam propostos (Löbach, 2001).” (AR Ferreira 2010 capitulo 3.2, Método de design; página 45)

“O processo de design tanto é um processo criativo como um processo de solução de problemas, e divide-se em 4 fases:

- ❖ Existe um problema;
- ❖ Reúnem-se informações sobre o problema;
- ❖ Cria-se alternativas para solucionar o problema;
- ❖ Desenvolve-se a alternativa mais adequada (transforma-se em produto);

O trabalho de qualquer profissional resume-se em encontrar uma solução do problema, mas o que diferencia o designer das outras é o facto de este transformar a solução do problema em projecto de produto, incorporando características que possam satisfazer as necessidades humanas (Löbach, 2001).” (AF Ferreira 2010 capitulo 3.3; Método de design-solução de problemas, página 46)

Capítulo 6

Neste ponto são desenvolvidas novas soluções de produtos tendo em conta a recolha de toda a informação já pesquisada anteriormente. Serão ainda apresentadas algumas tabelas relativas a selecção do conceito mais adequado e mais adaptado para a função pretendida.

6.1- Desenvolvimento de ideias: estudo sistematizado de novas soluções de produtos.

Nesta fase é elaborado um estudo sistematizado baseado na colheita de dados feita anteriormente para as três áreas (oficinas de automóveis, meio hospitalar e meio urbano) em separado, onde são propostas algumas soluções e alguns novos conceitos para atender as necessidades a que o autor do projecto de dissertação se propôs no desenvolvimento do tema (Novas soluções sustentáveis para separadores de Resíduos).

Esta fase caracteriza-se pela procura da forma que melhor se adapta para cada um dos três temas passando por uma fase de esboços ou estudos de forma através do apoio de software informático de modelação 2D e 3D. São ainda tidos em conta os requisitos principais do produto classificados como requisitos obrigatórios, e propostos requisitos secundários classificados como requisitos almejados.

Os requisitos obrigatórios do produto são requisitos que o produto tem como a própria designação ou nomenclatura indica uma obrigatoriedade inerente, tem por sua vez de estar presentes no produto para a função que desempenham podendo ser requisitos impostos por legislação ou apenas por imposições de funcionalidade e adaptação do produto.

Os requisitos almejados são caracterizados por uma componente de dinamismo e de diferenciação que significam as novas aspirações que o designer pretende alcançar quer de forma quer de função, são sumariamente requisitos de adição ao existente ou aquilo que o produto tem de ter de diferenciador em relação ao existente.

A seguir serão desenvolvidas novas ideias com base nos requisitos quer obrigatórios quer almejados, com vista a novas soluções sustentáveis para separadores de resíduos como sugere o tema da dissertação.

“O processo de design tanto é um processo criativo como um processo de solução de problemas, e divide-se em 4 fases:

- Existe um problema;
- Reúnem-se informações sobre o problema;
- Criam-se alternativas para solucionar o problema;
- Desenvolve-se a alternativa mais adequada (transforma-se em produto);

O trabalho de qualquer profissional resume-se em encontrar uma solução do problema, mas o que diferencia o designer das outras é o facto de este transformar a solução do problema em projecto de produto, incorporando características que possam satisfazer as necessidades humanas (Löbach, 2001).” (AR Ferreira 2010 capítulo3.3; Método de design-solução de problemas; página 46)

6.1.1 - novas soluções de produto da área de estudo 1

O acumular de lixo é sem duvida um dos problemas do século pelo qual ultimamente se tem vindo a ter algumas iniciativas e a tomar algumas decisões para o combate a esse problema.

Contudo é necessário abranger um maior leque de sectores de mercado como é o caso do acumular de lixo numa oficina auto, assim sendo, e pelo facto de este ser um problema vivido em primeira pessoa propus-me a desenvolver algumas soluções e estes níveis desenvolvendo um projecto de um ecoponto ou de um separador de resíduos.

Em primeiro lugar foram identificados através de uma pesquisa do sector quais os tipos de resíduos produzidos e qual o seu grau de poluente, posteriormente foram divididos 3 categorias em função do seu tamanho volume e peso. Depois de identificadas as exigências do tamanho volume e peso deu-se uma forte importância as características do resíduo e elaborou-se uma tabela de requisitos onde parâmetros como estanquicidade e resistência ao choque o peso reduzido foram tidos com cruciais. Em seguida deu-se lugar à fase de esboço onde foram propostos alguns agrupamentos de objectos para a área de estudo caracterizada pela separação de resíduos em oficinas de automóveis. Foram tidos em conta para a concepção dos conceitos os resultados da pesquisa podendo apresentar aspectos como a consistência dos materiais, funcionalidade, antropometria, ergonomia, mobilidade e peso. Estes aspectos estarão apresentados sob a forma de tabela, com vista a um melhor entendimento destas questões.

Serão apresentados alguns estudos de forma tendo como principal objectivo levar à escolha do contentor mais adequado e mais adaptado para a área de estudo¹, que se caracteriza pela separação de resíduos em oficinas de automóveis.

Visa-se no final deste ponto ter um conceito final abrangente e optimizado, com vista a uma melhor resposta a vários níveis. Poupança de recursos, redução de espaços vazios etc..

Conceito1

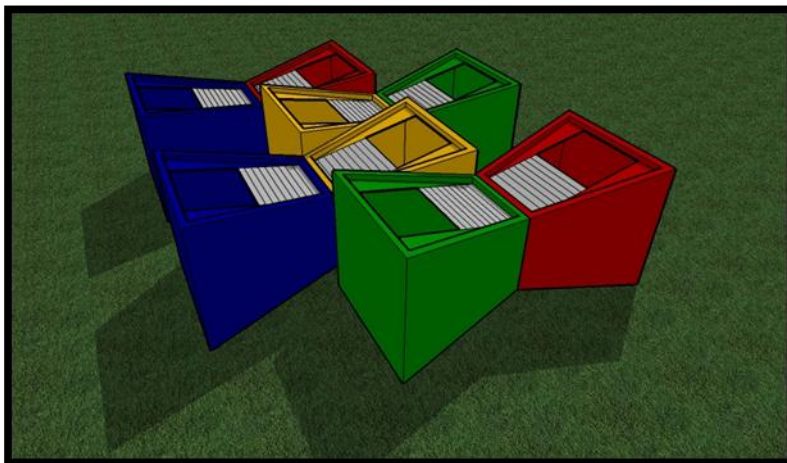
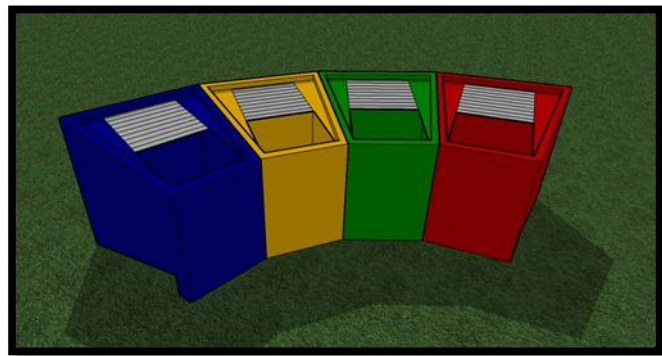
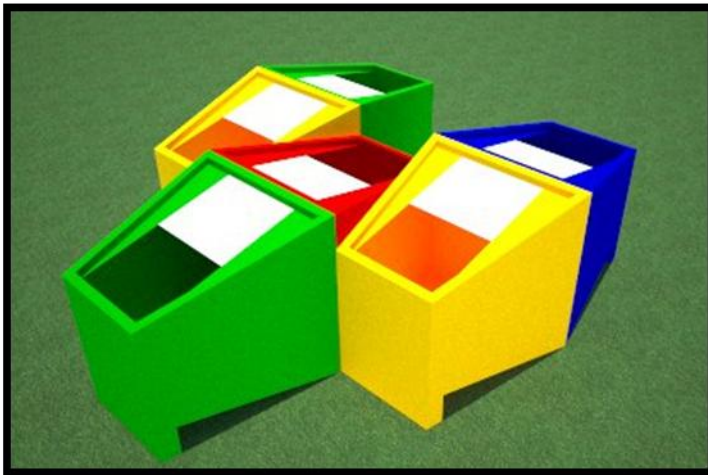


Figura 25 - estudo de forma de separadores de resíduos em oficinas de automóveis.

Conceito 1

Conceito2

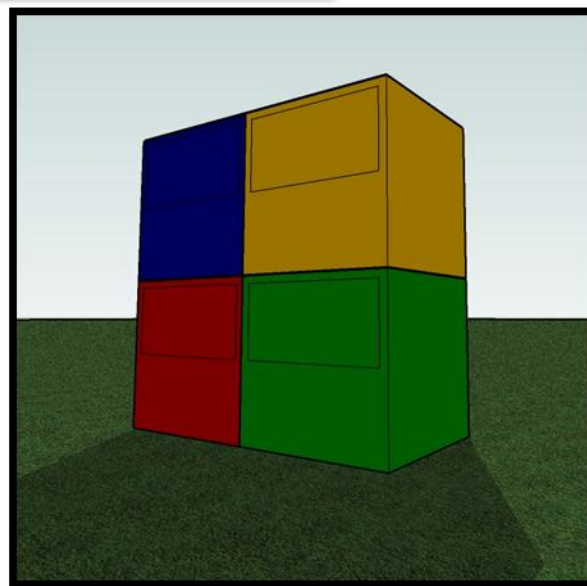
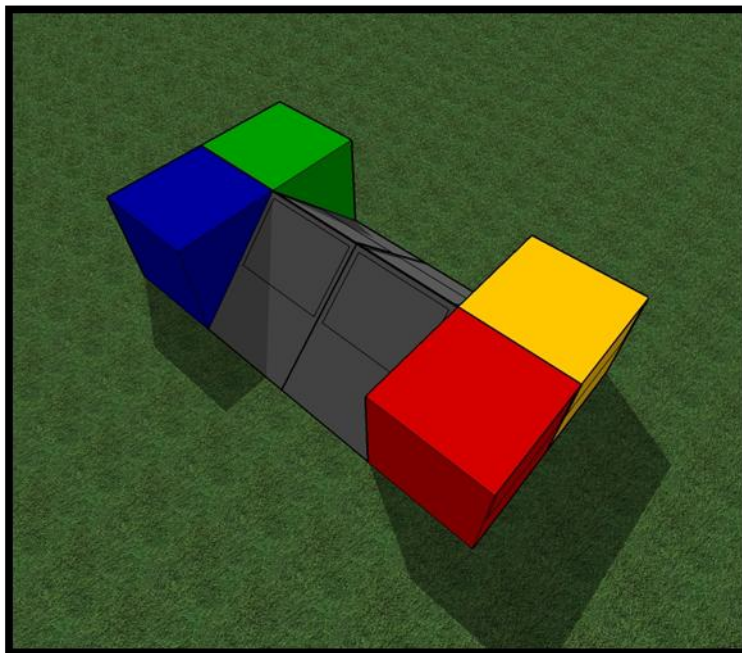


Figura 26 - estudo de forma de separadores de resíduos em oficinas de automóveis.

Conceito 2

Este conceito caracteriza-se pela sua modularidade, apresenta-se como uma forma cúbica para um melhor aproveitamento do espaço.

Conceito3

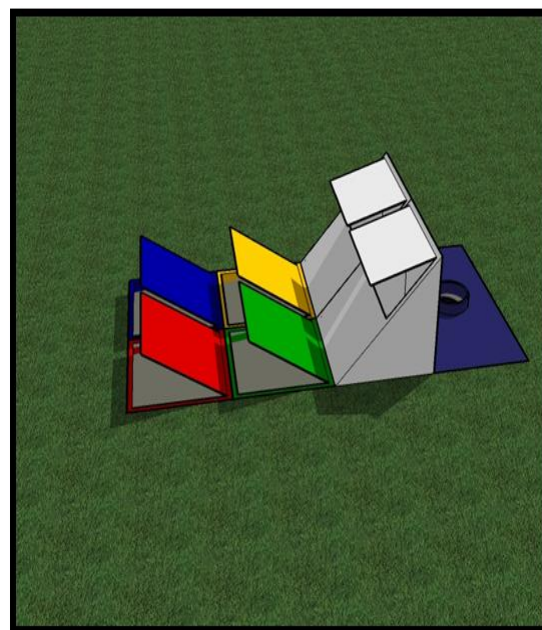
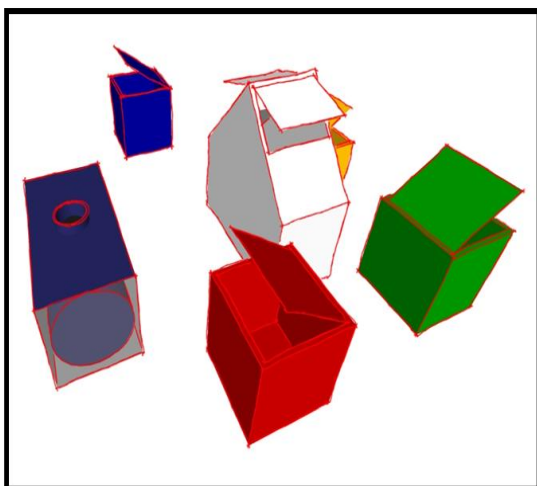
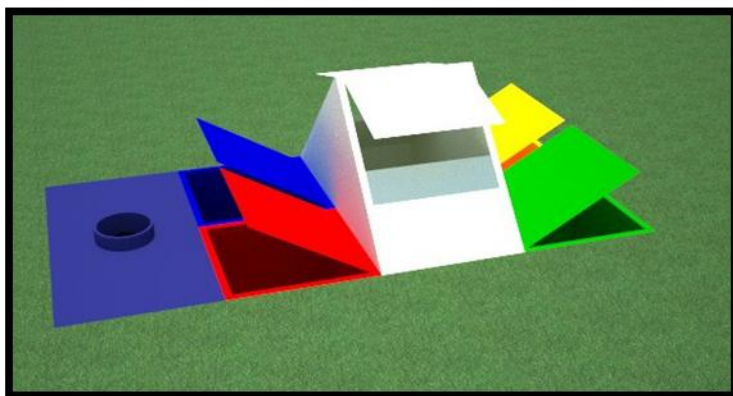


Figura 27 - estudo de forma de separadores de resíduos em oficinas de automóveis.

Conceito 3

Este conceito tem a particularidade de poder ser enterrado no chão para uma maior economia de espaço. É um conceito modular de formas geométricas com uma tampa simples. É apresentado também um depósito para óleo e líquidos lubrificantes provenientes das oficinas de automóveis.

Conceito4

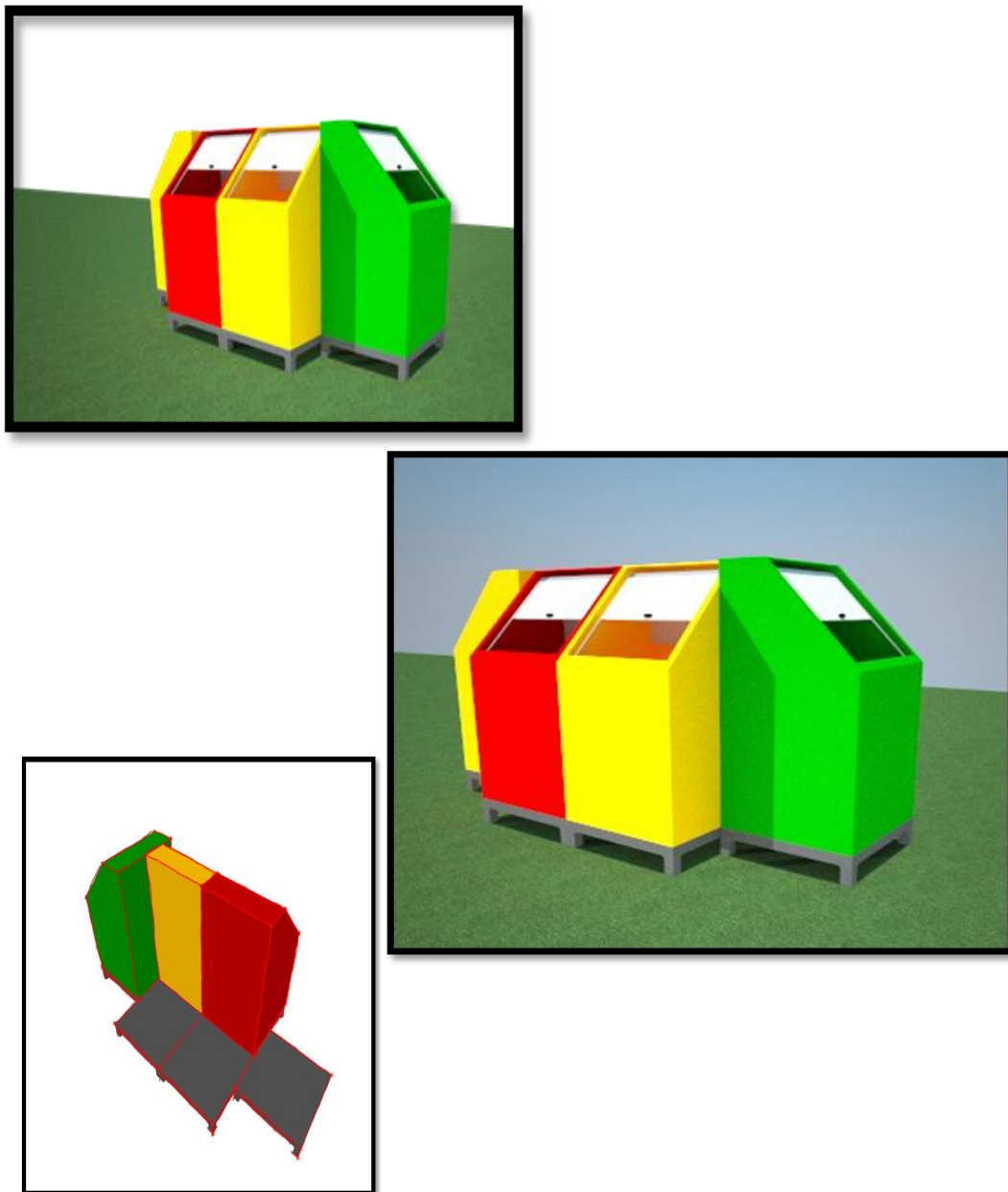


Figura 28 - estudo de forma de separadores de resíduos em oficinas de automóveis.

Conceito 4

Os conceitos apresentados na imagem 28, caracterizam-se como conceitos simples que estão assentes em estrados, podendo ser este levantado com a ajuda de um empilhador. A sua abertura é uma persiana deslizante para uma melhor vedação quer de odores libertados pelos resíduos quer pela entrada de água ou animais.

Tabela de avaliação de conceitos da realidade 1

Conceito		C1		C2		C3		C4	
Critérios de selecção	Valor	Ranking Pontos		Ranking Pontos		Ranking Pontos		Ranking Pontos	
Consistência dos materiais	10								
resistencia	5	4	20	6	30	4	20	5	25
Flexibilidade	5	2	10	3	15	5	25	4	20
Funcionalidade	20								
Impacto visual	5	5	25	7	35	7	35	5	25
Corresponder à função	5	6	30	8	40	10	50	6	30
Visual apelativo	5	5	25	5	25	5	25	3	15
Antropometria	10								
Relação com as medidas humanas	5	5	25	7	35	7,5	37,5	5	25
Volume	5	4	20	1	5	5	25	2	10
Ergonomia	20								
Ajuste ao corpo	5	6	30	8	40	7	35	10	50
Conforto	5	10	50	6	30	8	40	8	40
Mobilidade	8								
Peso	5	8	40	5	25	8	40	6	30
Forma	3	15	75	15	75	12	60	15	75
Actualidade	25								
Originalidade	5	6	30	8	40	8	40	8	40
Capacidade de atracção do público	5	9	45	12	60	9	45	15	75
TOTAL			425		455		477,5		460

Esta tabela apresenta os valores atribuídos aos conceitos pelo seu desempenho da função pretendida, são atribuídos valores aos pontos que se consideraram na pesquisa como requisitos do produto, essenciais. Neste caso o conceito escolhido foi o conceito 3 que consiste em separadores modulares com formas simples que se inserem em sólidos geométricos (cubo, paralelepípedo e cilindro).

Conceito escolhido/ conceito3

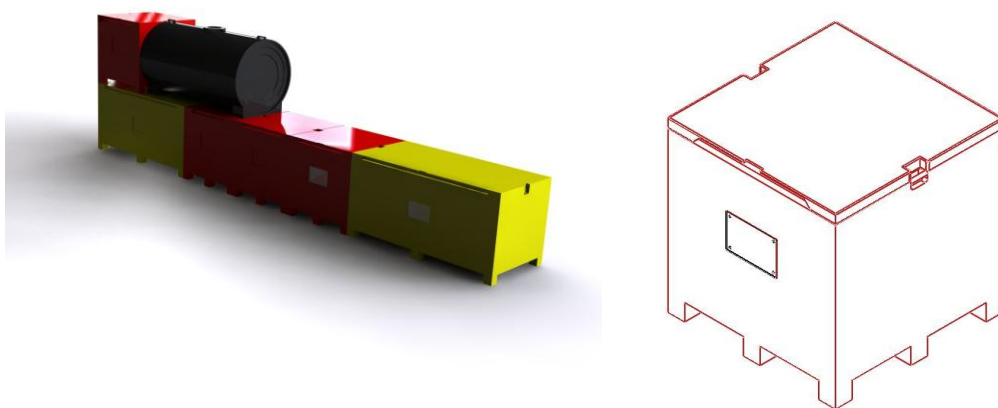
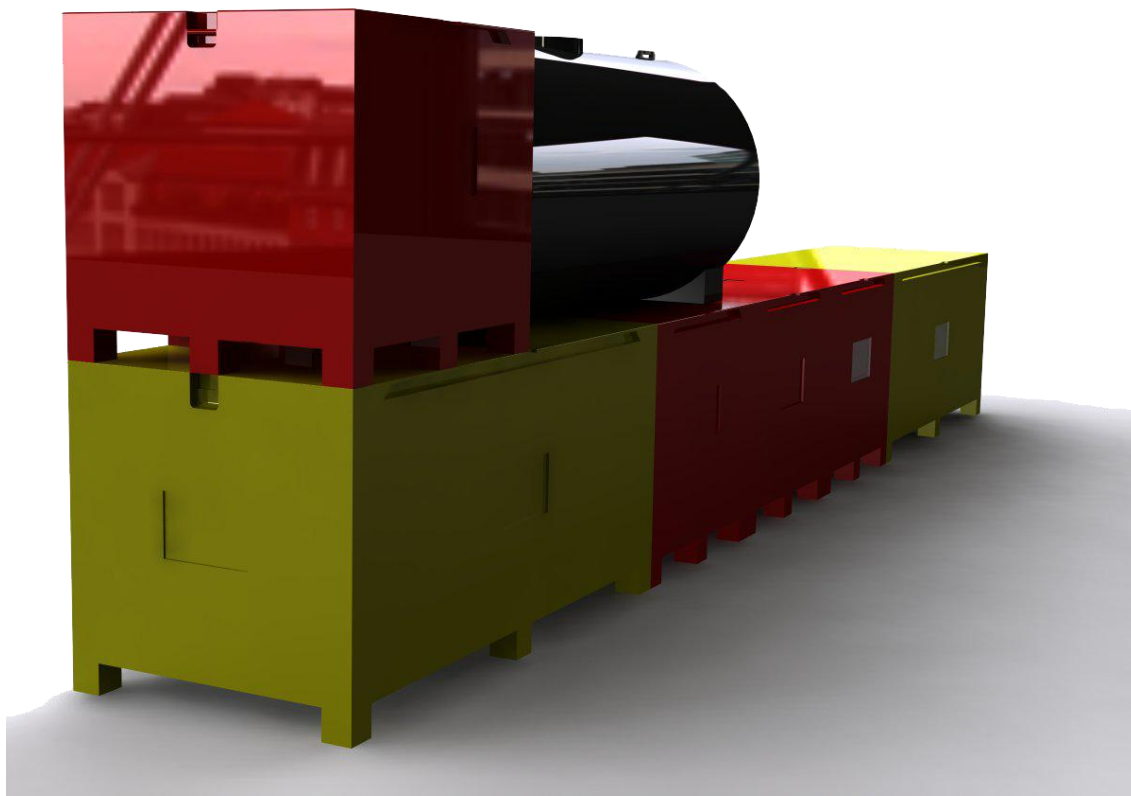


Figura 29 - representação 3d do conceito escolhido para a primeira área de estudo.

A Figura 29 é demonstrativa do conceito escolhido da primeira área de estudo, pode caracterizar-se por linhas simples e rectas. O separador tem uma tampa de acrílico numa das laterais para colocar uma legenda ou uma imagem referente ao resíduo que ele contém.

6.1.2 - novas soluções de produto da área de estudo 2

Nesta área de estudo procurou-se desenvolver soluções de produto na área da separação de resíduos em ambiente hospitalar ou de instituições de saúde. Pretende-se neste ponto do trabalho desenvolver novas soluções de objectos sustentáveis que têm como base de concepção a recolha de informação já anteriormente efectuada. Como foi referido anteriormente nesta área de estudo, existiam muitas indefinições e muitos pontos para ter em atenção quando se pretende criar novas soluções. Estes pontos e estas indefinições que se pretendem solucionar surgem como requisitos de produto e serão descritos a seguir pela forma de uma tabela de selecção de conceitos.

Pretendeu-se antes de mais criar formas simples e dinâmicas partindo de formas geométricas simples como o cubo e o paralelepípedo, procurou-se de forma eficaz responder à função desejada.

Neste ponto pode observar-se ainda algumas variações de cor nos objectos, que se traduzem como estudos de cor dos mesmos objectos .

Conceito1

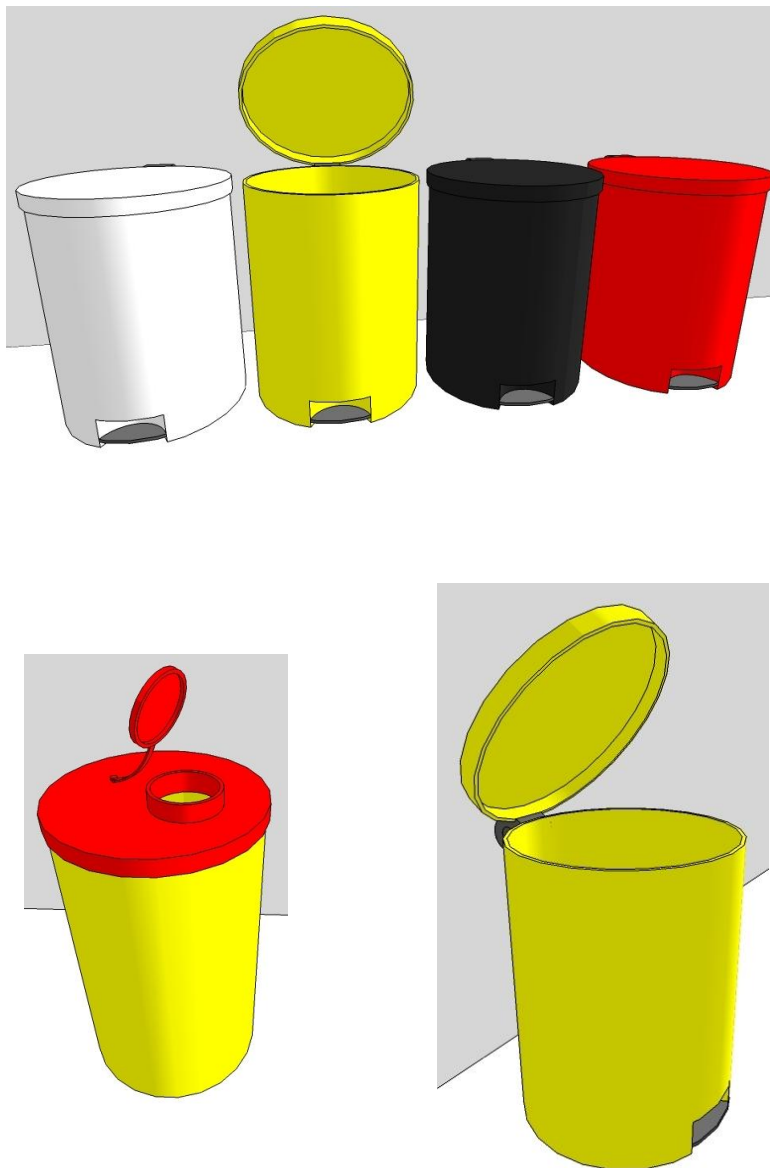


Figura 30 - estudo de forma de separadores de resíduos na área hospitalar.

Conceito 1

Conceito2

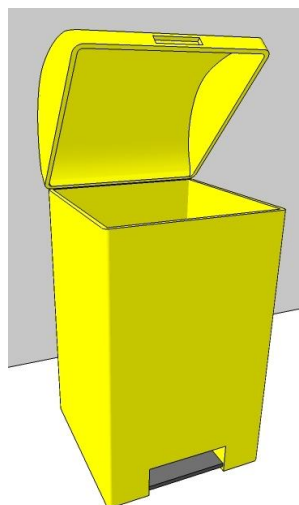
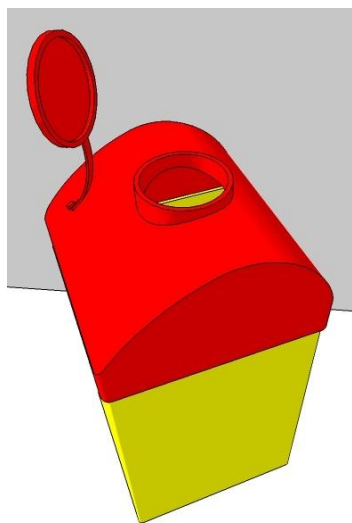
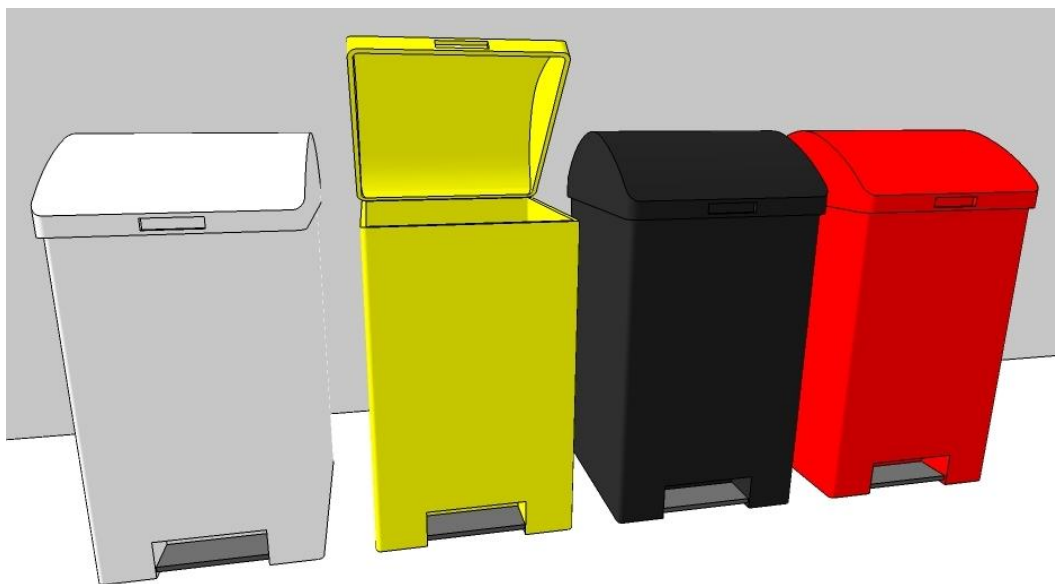


Figura 31 - estudo de forma de separadores de resíduos na área hospitalar.

Conceito 2

Conceito3

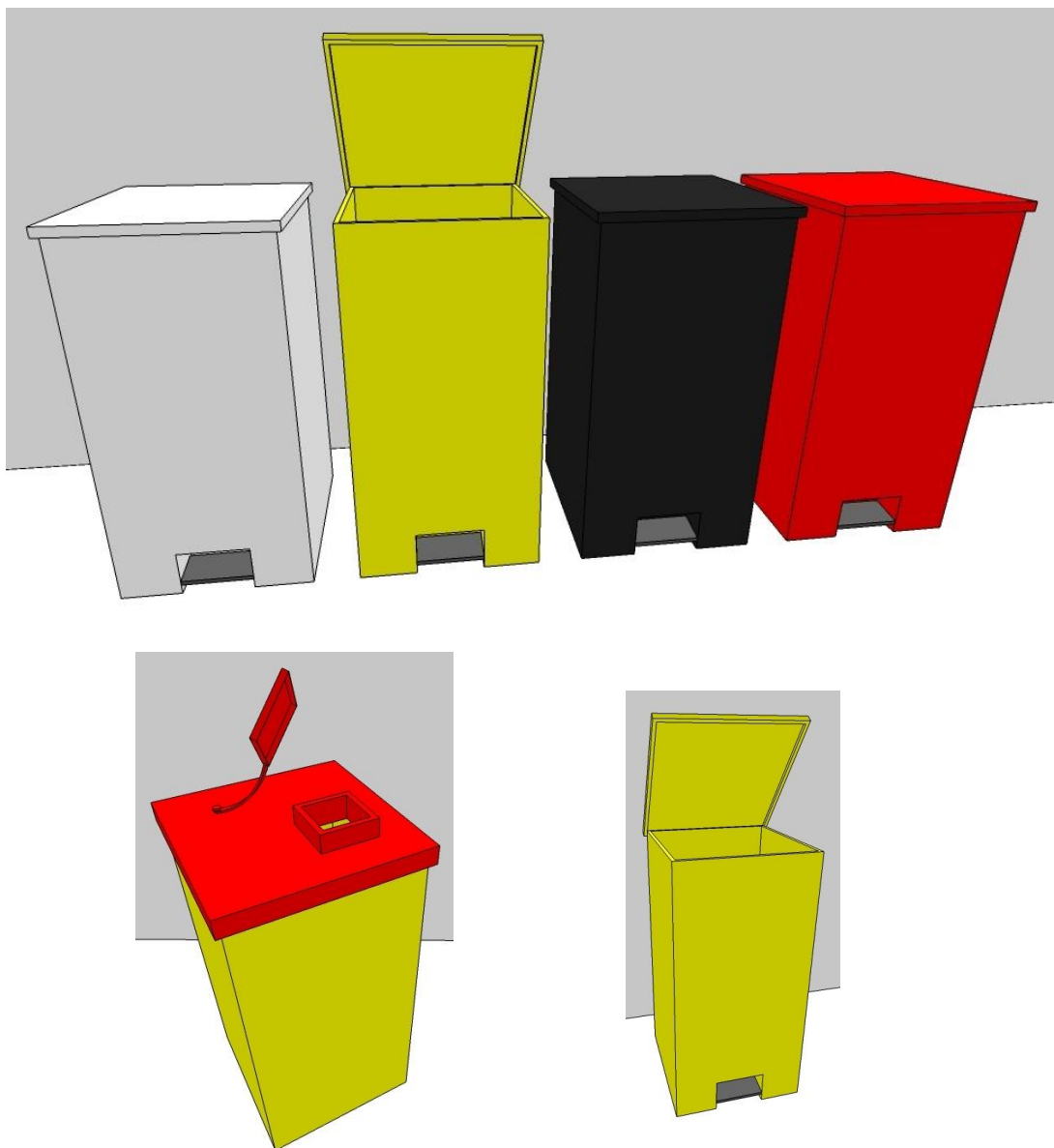


Figura 32 - estudo de forma de separadores de resíduos na área hospitalar.
Conceito 3

Conceito4

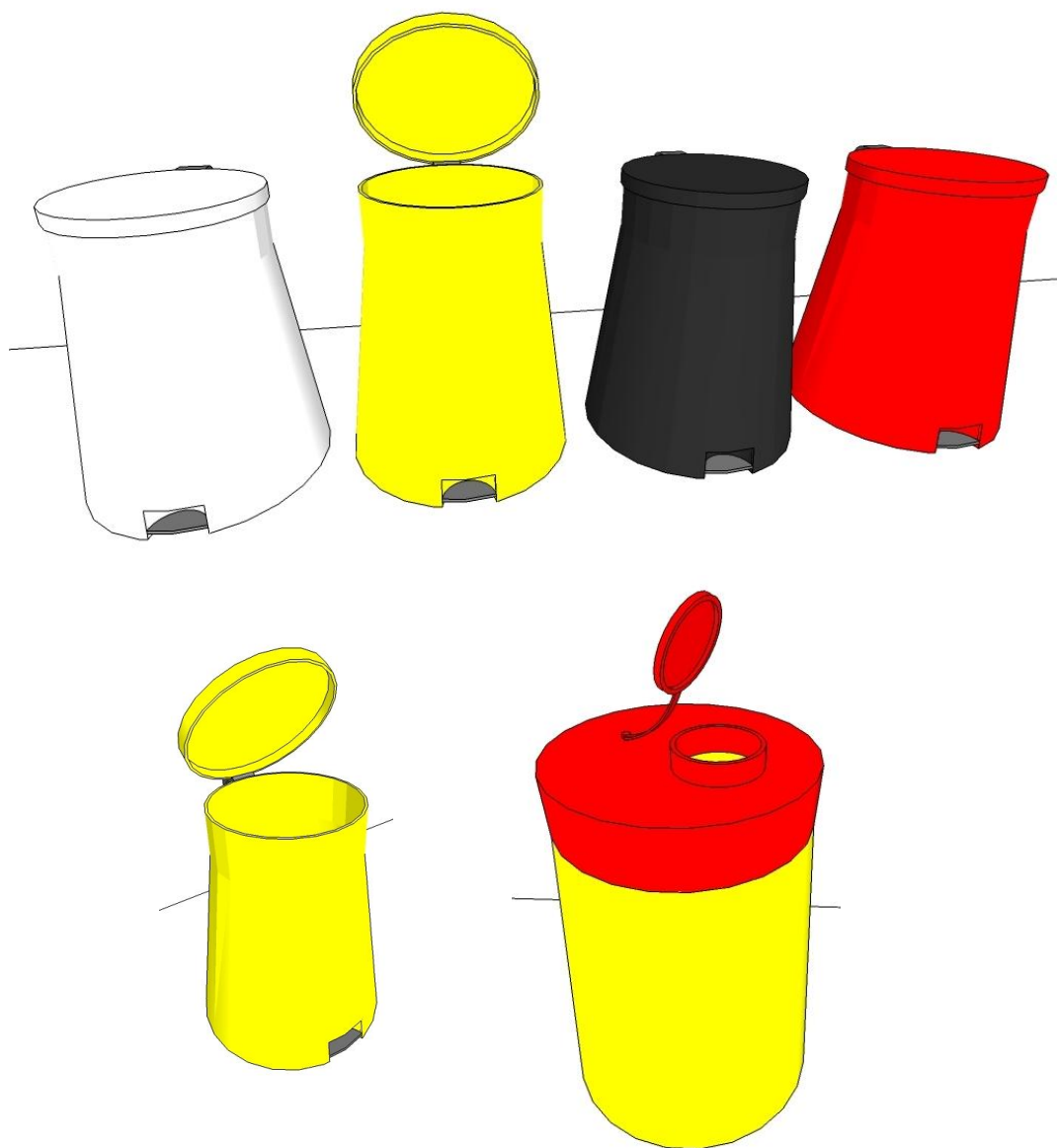


Figura 33 - estudo de forma de separadores de resíduos na área hospitalar.

Conceito 4

Tabela de avaliação da realidade 2

Conceito		C1		C2		C3		C4	
Critérios de selecção	Valor	Ranking Pontos		Ranking Pontos		Ranking Pontos		Ranking Pontos	
Consistência dos materiais	10								
resistencia	5	3	15	6	30	5	25	5	25
Flexibilidade	5	2	10	3	15	5	25	4	20
Funcionalidade	20								
Impacto visual	5	5	25	7	35	7	35	5	25
Corresponder à função	5	6	30	8	40	10	50	6	30
Visual apelativo	5	4.5	18	5	25	5	25	3	15
Antropometria	10								
Relação com as medidas humanas	5	5	25	7	35	7,5	37,5	5	25
Volume	5	4	20	1	5	6	30	2	10
Ergonomia	20								
Ajuste ao corpo	5	6	30	8	40	7	35	10	50
Conforto	5	10	50	6	30	8	40	7	35
Mobilidade	8								
Peso	5	8	40	5	25	8	40	5	25
Forma	3	15	75	15	75	12	60	15	75
Actualidade	25								
Originalidade	5	6	30	8	40	8	40	5	25
Capacidade de atracção do público	5	9	45	12	60	9	45	15	75
TOTAL			413		455		487,5		435

Nesta área de estudo procurou-se desenvolver soluções de produto na área da separação de resíduos em ambiente urbano.

Seguem abaixo imagens de exploração de formas para chegar a um conceito mais abrangente e indicado para o meios onde se destinam, as nossas ruas.

Conceito escolhido

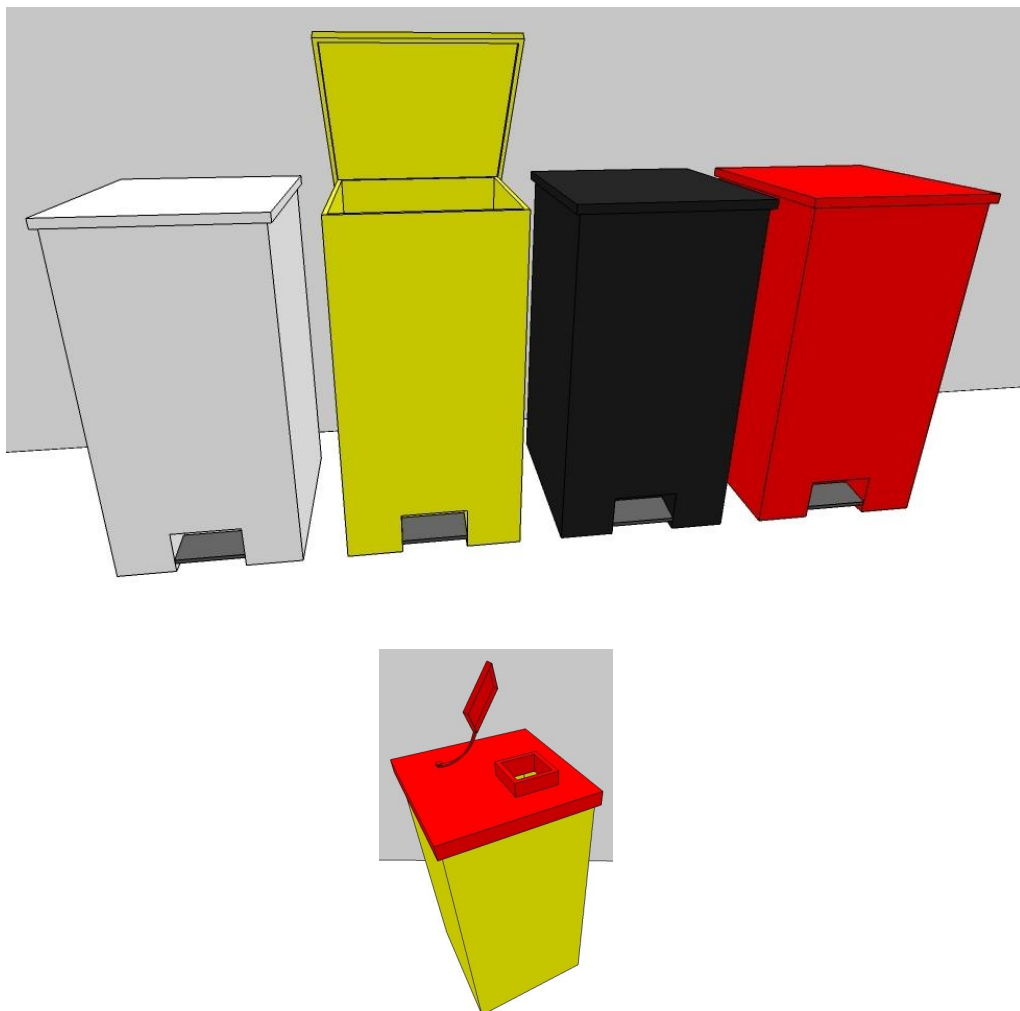


Figura 33 - representação do conceito escolhido para a área hospitalar

O conceito escolhido para conceito final na área hospitalar (segunda área de estudo) foi o conceito3 , pois este é o que reúne as melhores condições e cumpre melhor o objectivo pretendido como demonstra a tabela anterior. Neste conceito está bem patente a ideia de conceito modular de forma simples, que permite uma boa interação do utilizador com o objecto. Optou-se também por este conceito como conceito final, pois estão presentes na forma apresentada linhas simples e pouca parca de espaço quando acondicionados ou transportados.

6.1.3 - novas soluções de produto da área de estudo 2

Nesta área de estudo procurou-se desenvolver soluções de produto na área da separação de resíduos em ambiente urbano.

Seguem abaixo imagens de exploração de formas para chegar a um conceito mais abrangente e indicado para o meios onde se destinam, as nossas ruas.

Conceito1

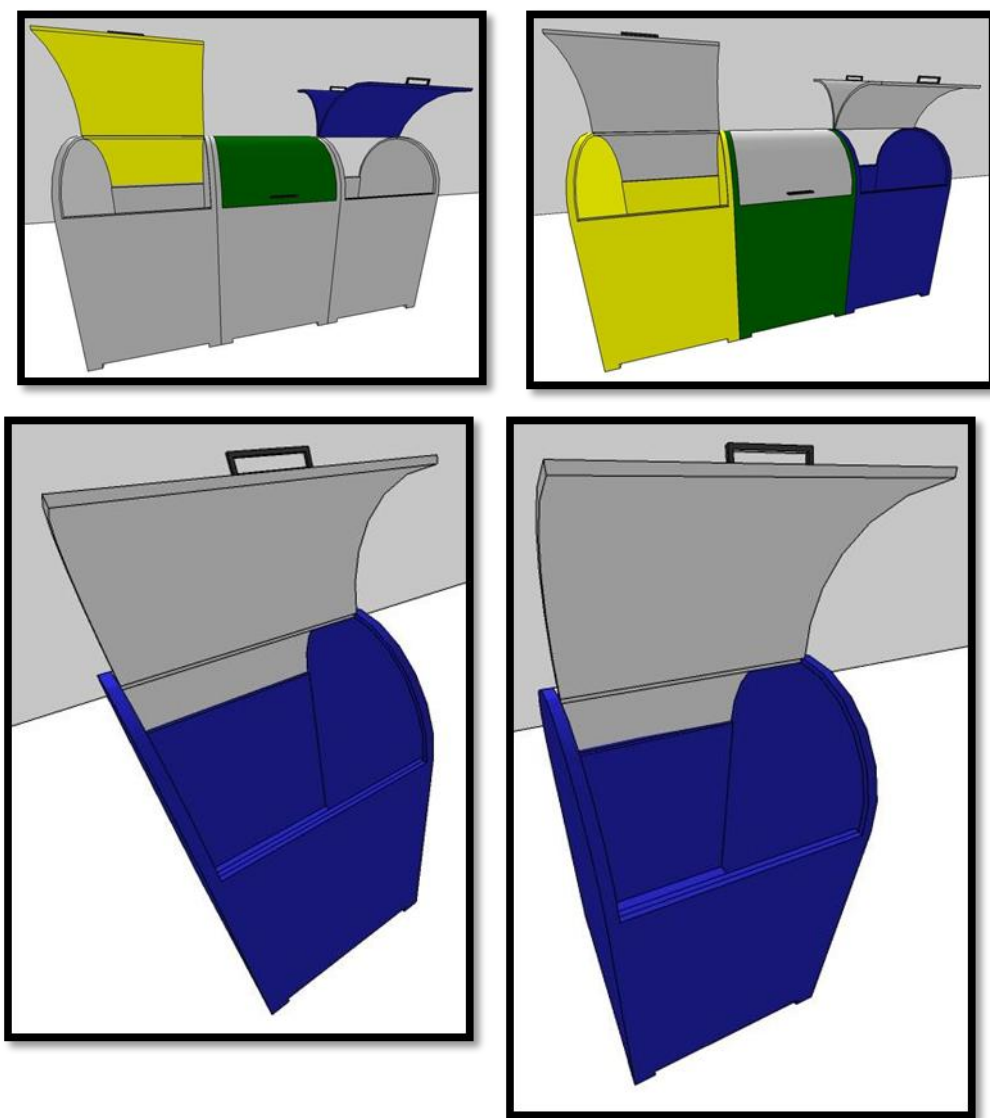


Figura 34 - estudo de forma de separadores de resíduos em meio urbano
Conceito 1

Conceito2

Partindo de uma formas simples como o cubo e o paralelepípedo, procurou-se de forma eficaz responder à função desejada.

Nas imagens a seguir apresentam-se alguns estudos de cor para este conceito.

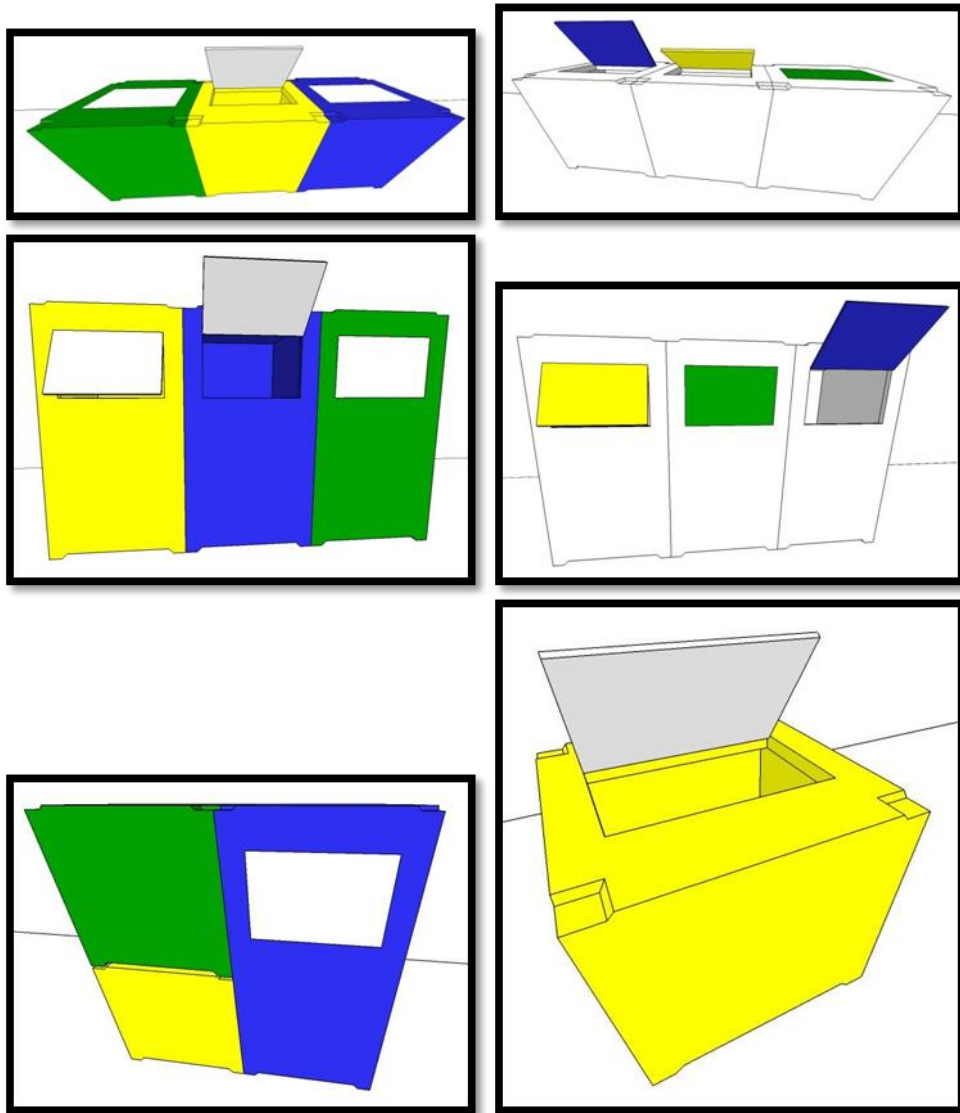


Figura 35 - estudo de forma de separadores de resíduos em meio hospitalar
Conceito 2

Conceito3

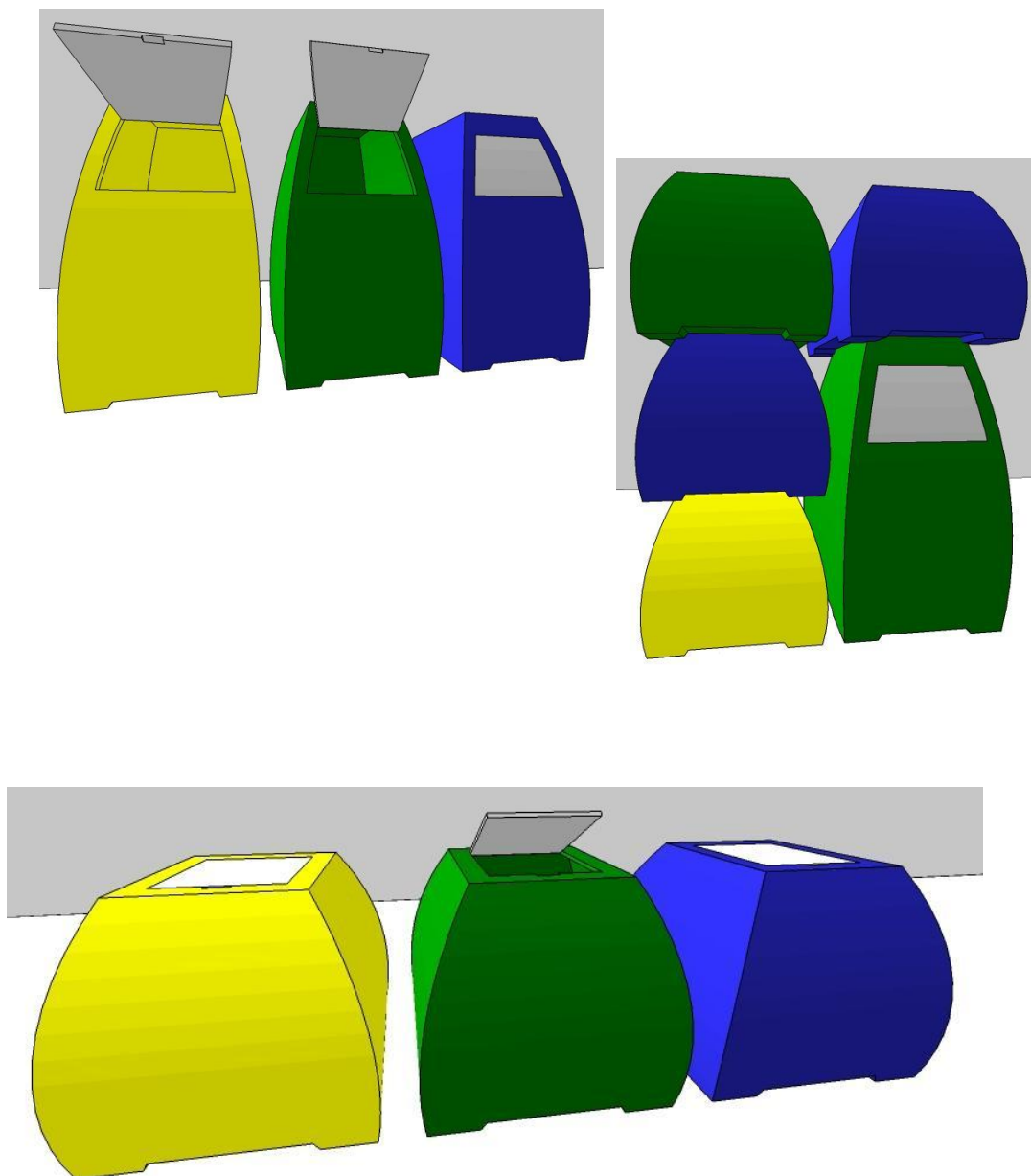


Figura 36 - estudo de forma de separadores de resíduos em meio hospitalar
Conceito 3

Conceito4

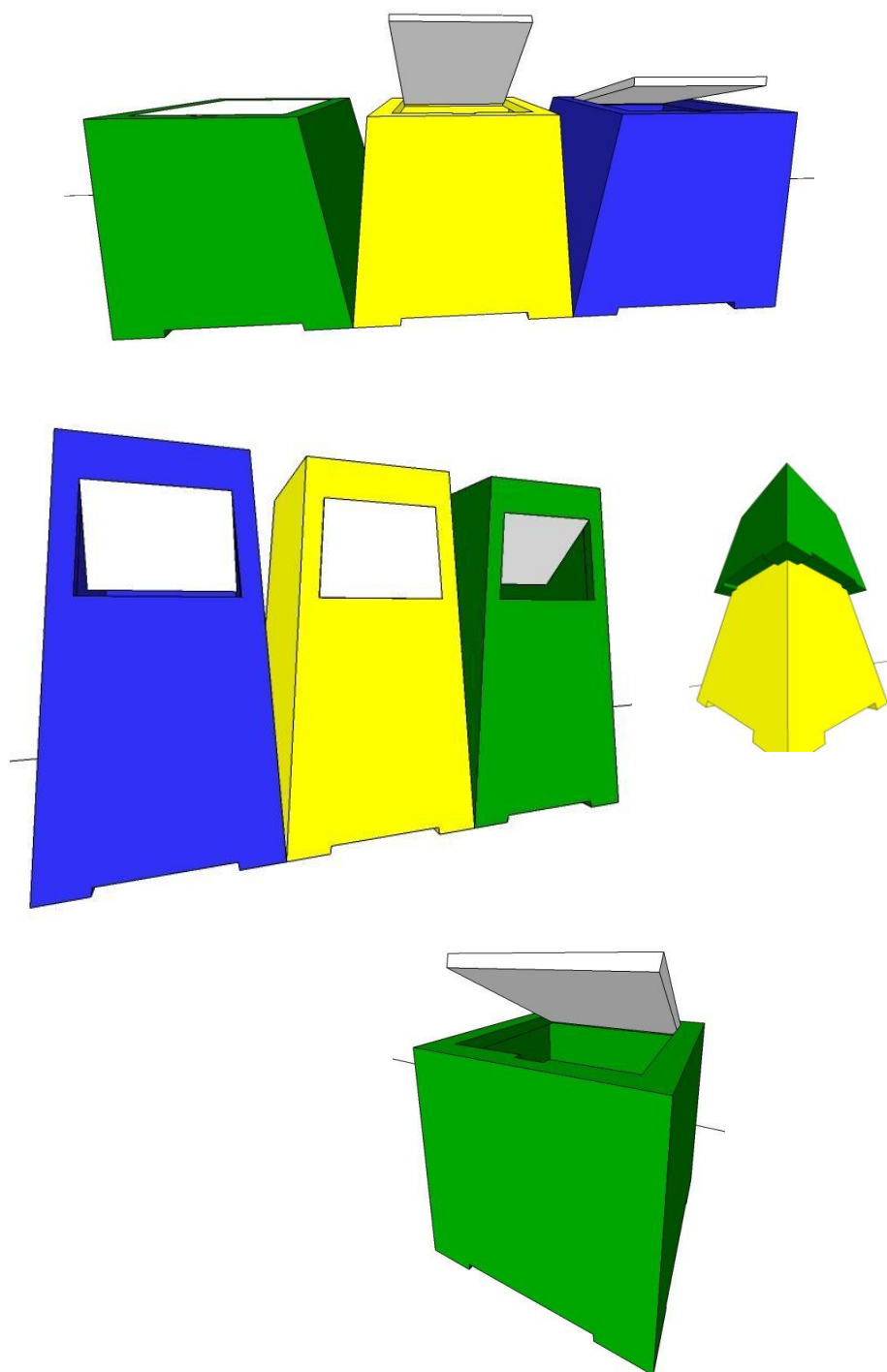


Figura 37 - estudo de forma de separadores de resíduos em meio hospitalar
Conceito 4

Conceito5

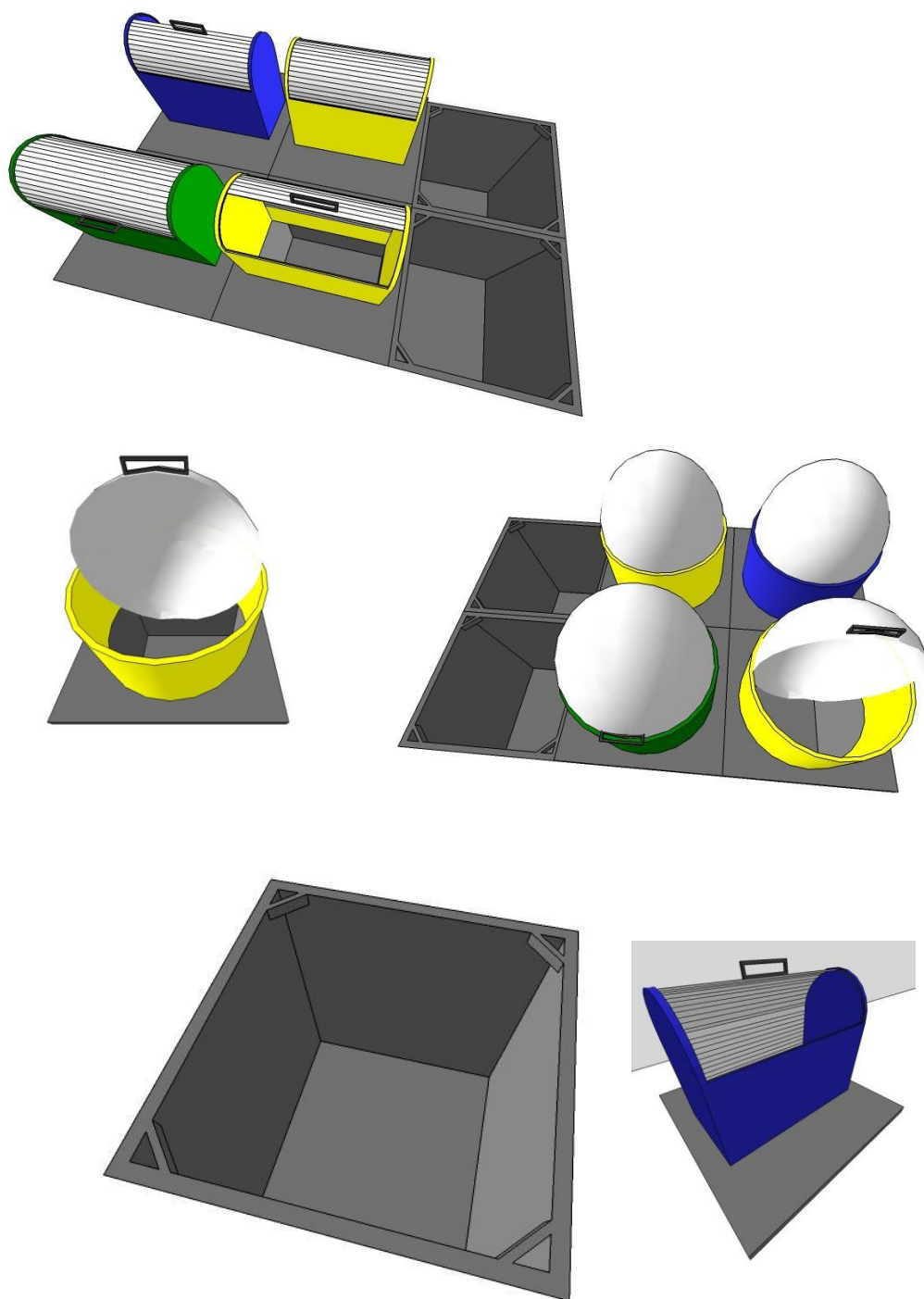


Figura 38 - estudo de forma de separadores de resíduos em meio hospitalar

Conceito 5

Tabela de avaliação de realidade 3

Conceito		C1		C2		C3		C4		C5	
Crítérios de selecção	Valor	Ranking Pontos		Ranking Pontos		Ranking Pontos		Ranking Pontos		Ranking Pontos	
Consistência dos materiais	10										
Resistência	5	4	20	6	30	3	15	5	25	4	20
Flexibilidade	5	2	10	3	15	5	25	4	20	2,5	12,5
Funcionalidade	20										
Impacto visual	5	5	25	7	35	7	35	5	25	3	15
Corresponder à função	10	6	30	8	40	10	50	6	30	7	35
Visual apelativo	5	5	25	5	25	4	20	3	15	3,5	17,5
Antropometria	10										
Relação com as medidas humanas	5	7,5	37,5	7	35	7,5	37,5	5	25	4	20
Volume	5	4	20	1	5	5	25	2	10	3,5	17,5
Ergonomia	20										
Ajuste ao corpo	10	6	30	8	40	6	30	10	50	6	30
Conforto	10	10	50	6	30	8	40	8	40	10	50
Mobilidade	25										
Peso	10	8	40	10	50	8	40	6	30	10	50
Forma	15	15	75	15	75	12	60	15	75	15	75
Actualidade	25										
Originalidade	10	6	30	10	50	8	40	10	50	10	50
Capacidade de atracção do público	15	9	45	12	60	9	45	15	75	6	30
TOTAL			437,5		490		462,5		470		422,5

Com base na análise da tabela o conceito escolhido, que tem mais pontuação é o conceito 2.

6.2- Apuramento do conceito final

Analisando os conceitos com mais pontuação no estudo das diferentes realidades, caso a caso, de acordo com as tabelas comparativas de valores recolhidos, em conjunto com estudos de cor e de materiais, chegou-se a uma forma modular que consegue adaptar-se da melhor forma a todas as realidades estudadas assim como outras possíveis.

Esta forma permite ainda uma variadíssima multiplicidade de tamanhos que, sendo sempre “múltiplos” de um contentor marítimo pode agrupar-se da forma mais económica possível, isto é, quando necessitarem ser transportados, os espaços mortos sem carga são ínfimos.

Articulada com acessórios como rodas e pedal de ajuda para abertura de tampo, estas formas poderão ser encontradas desde a oficina de automóveis, ao meio hospitalar, ao meio urbano, entre outros como o meio residencial por exemplo.



Figura 39 - conceito apurado sem tampa, com tampa e com tampa aberta



Figura 40 - imagem de fundo reforçado

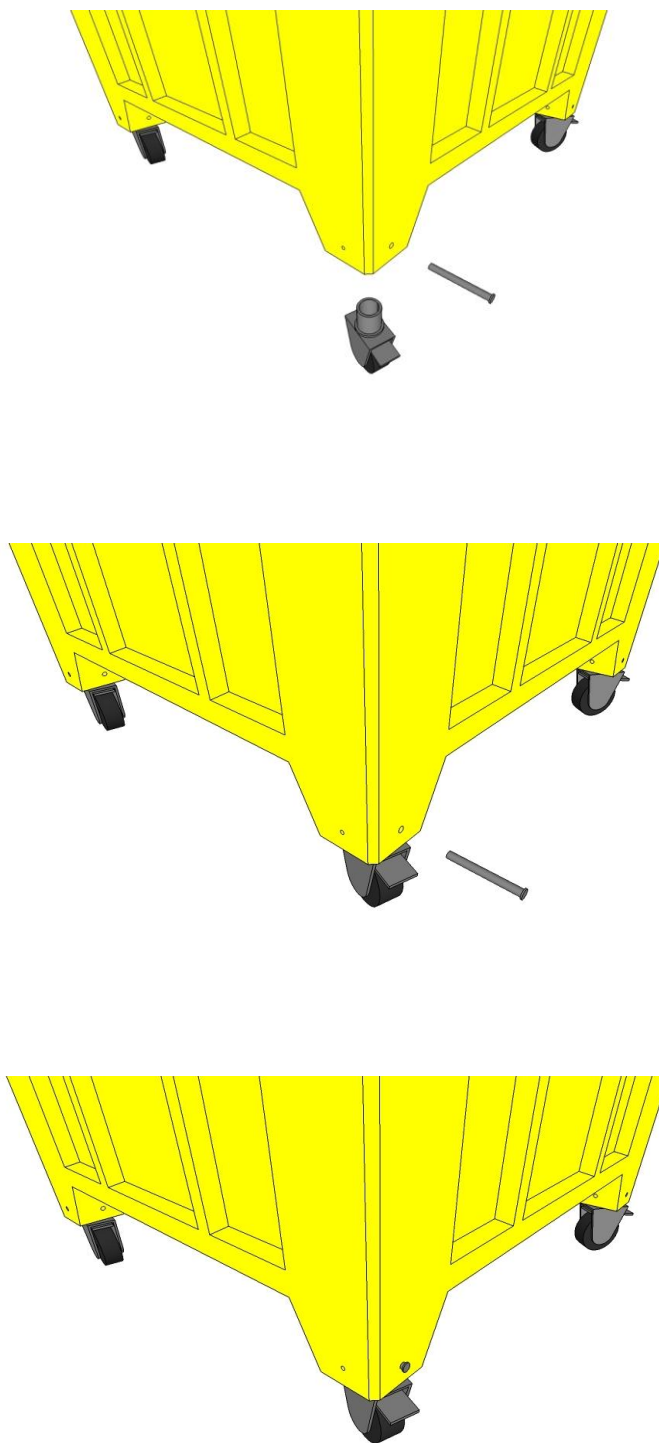


Figura 41 - esquema de montagem de rodas acessórias com sistema de cavilha

Este sistema que é apresentado com as rodas opcionalmente colocadas no objecto (contentor) permite adaptar o contentor e sobrepô-lo durante o transporte onde se retiram as rodas para poder transportar o separador de uma forma mais estática.

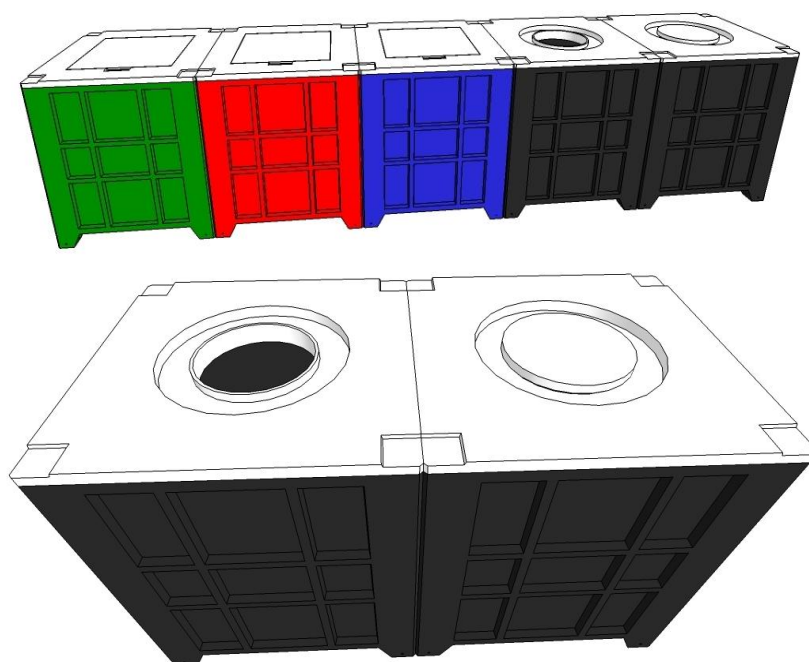


Figura 42 - exemplo de aplicação na realidade oficina de automóveis

Neste exemplo a única alteração do producto é a tampa que consiste numa reentrancia darosca da tampa pêra que com a tampa colocada não fique essa mesma tampa fora da linha limite do topo do contentor visando uma maior modularidade. Esta tampa tem ainda um dreno que evita a entrada de água para o interior do ecoponto.

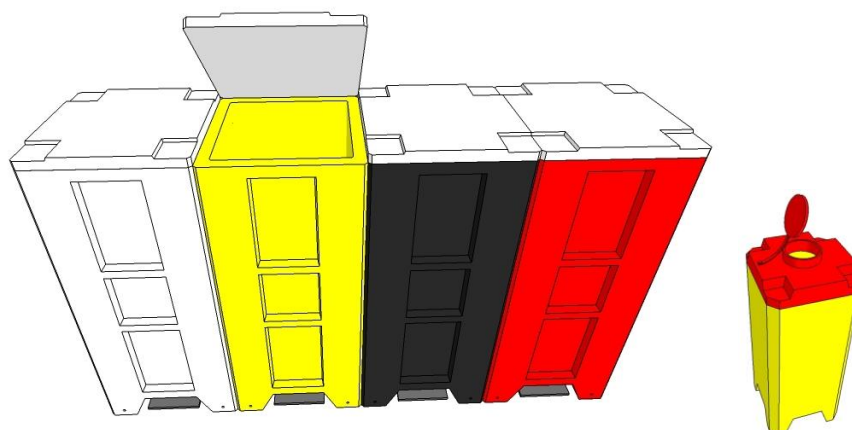


Figura 43 - exemplo de aplicações no meio hospitalar

Nesta imagem pode ver-se o pedal acessório para ajuda na abertura da tampa.

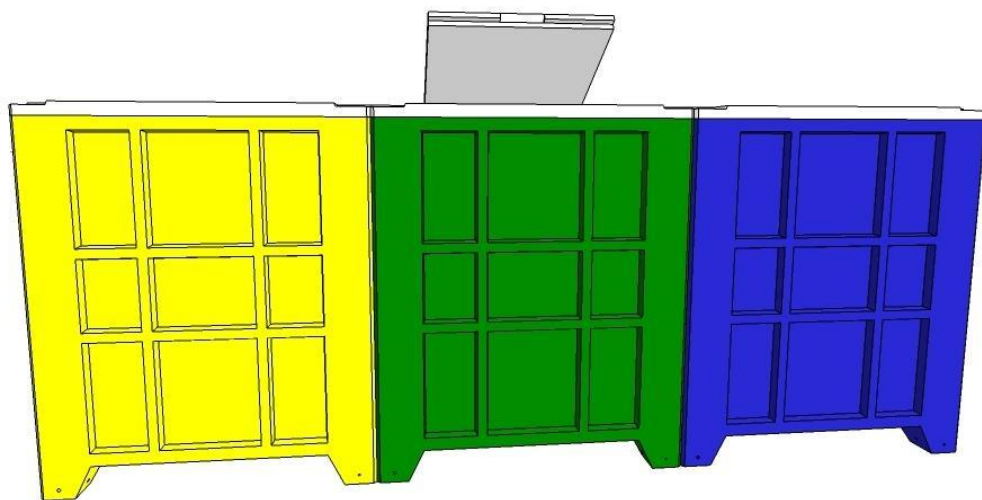


Figura 44 - exemplo de aplicações no meio urbano

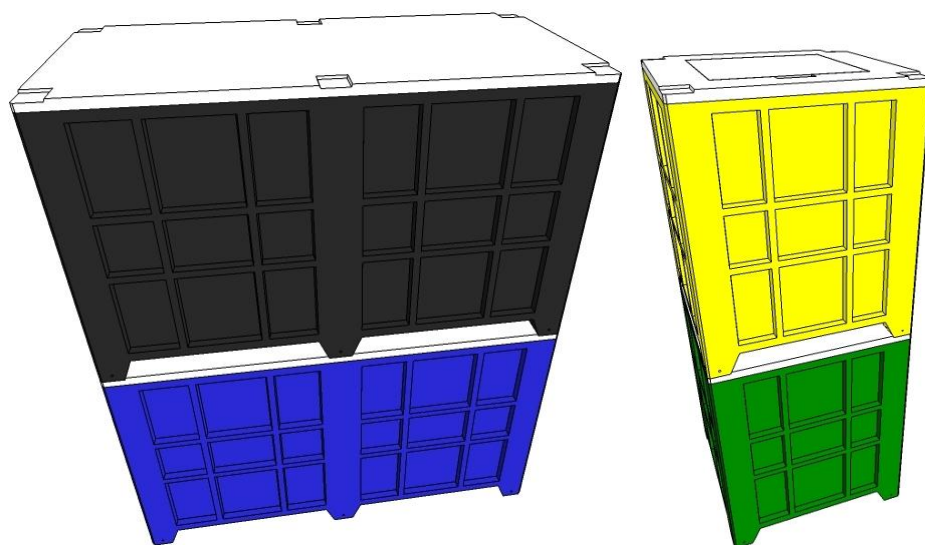


Figura 45 - exemplo de acomodação para transporte

Existe na tampa uma reentrância nos vértices para permitir uma maior estabilidade do producto quando é transportado onde existe um filete angular para um encaixe mais rápido.

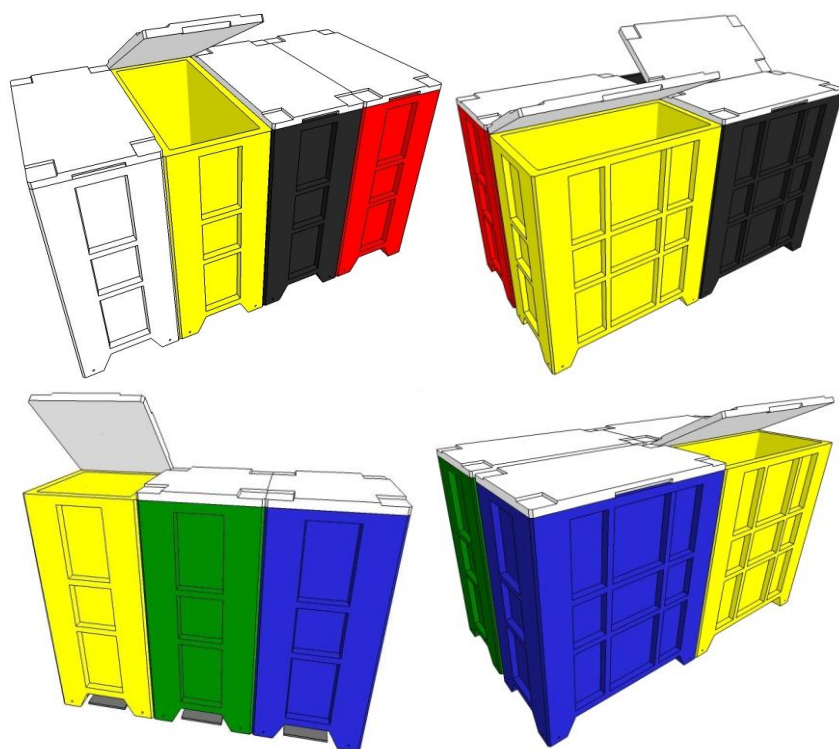


Figura 46 - exemplo de diferentes tamanhos e formas



Figura 47 - renderização de forma final

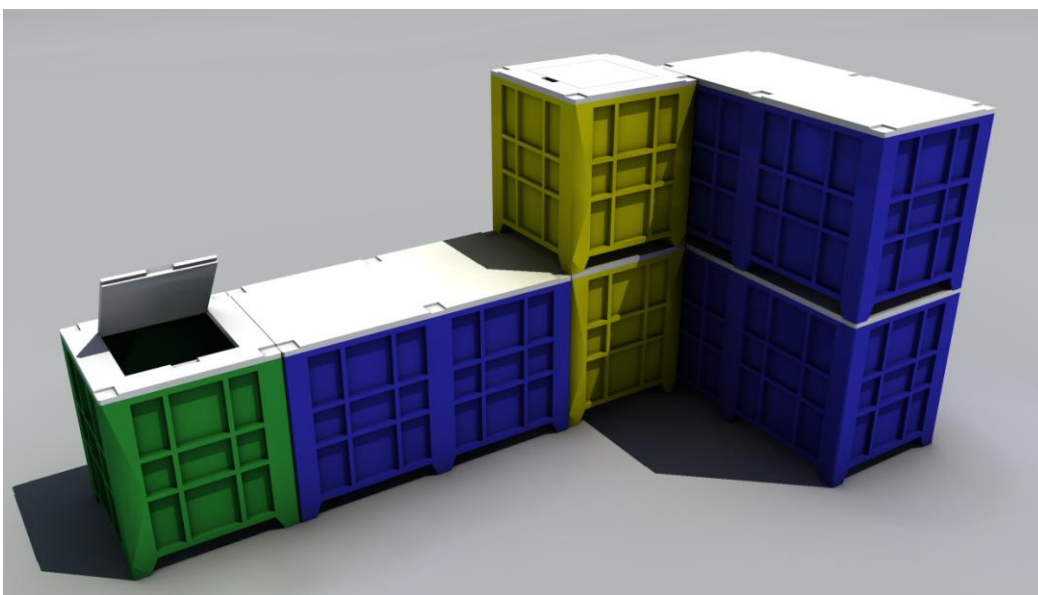
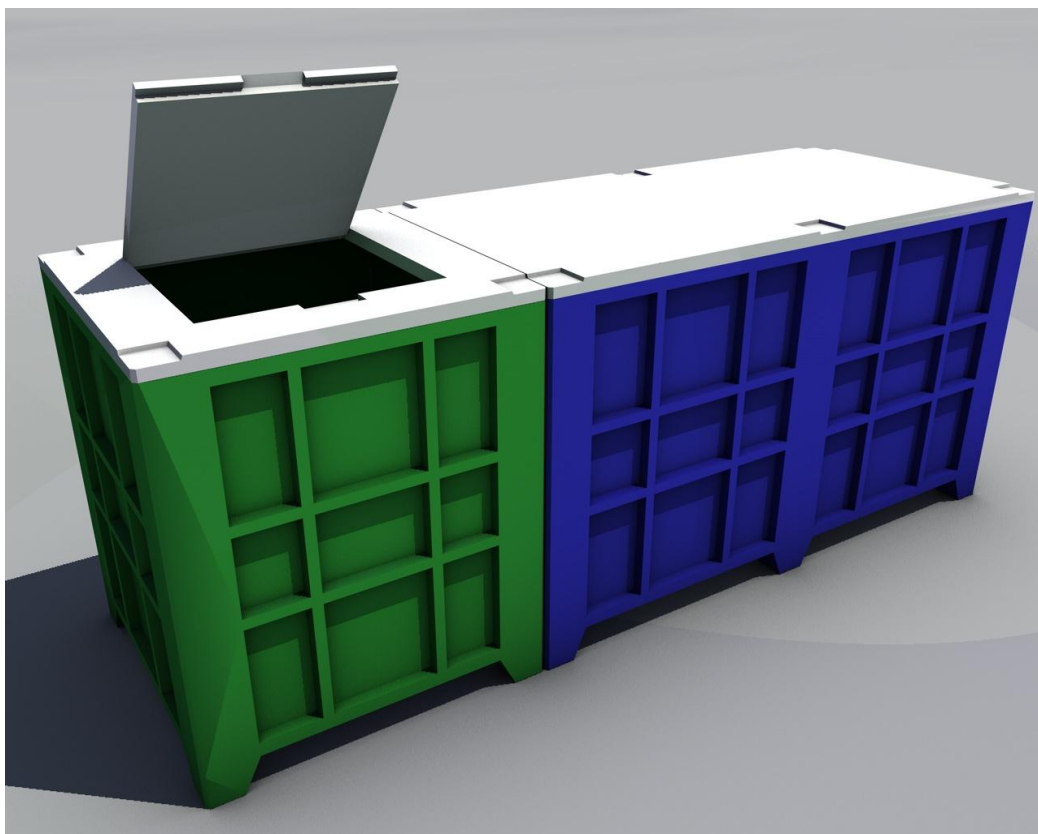


Figura 48 - renderização de forma final agrupada

Nesta imagem está bem patente o conceito de modularidade associado ao producto final onde é visível a adaptação ao espaço e a diminuição dos espaços vazios entre os contentores.

6.2.1 - fotografias de maquete do conceito final



Figura 49- fotografias de elaboração de maquete

Capítulo7

Este capítulo destina-se às conclusões a que se chegou depois deste trabalho de pesquisa e de estudos de caso.

7.1- Conclusões

A solução para as disfunções ambientais que causamos está certamente nos actos de cada cidadão, pelo que é essencial que as instituições políticas e económicas, que hoje resistem a qualquer transformação do status quo, se esforcem para colaborarem no desenvolvimento de um modelo económico que integre os valores ambientais e sociais, porque apenas com uma conjuntura coerente, transparente e favorável ao planeta será possível motivar os cidadãos a actuarem de forma solidária com o planeta.

Livro construção sustentável/soluções para uma prosperidade renovável

Autores Livia Tirone e Ken Nunes capítulo 1 / 1.3.2 investimento socialmente responsável pag 66

Esta citação não podia ser mais acertada na medida em que, somos nós enquanto seres humanos que escolhemos desde crianças o caminho a seguir nas diferentes etapas ao longo da vida e que preparamos, de certa forma o nosso futuro. O grande problema é que, no que respeita ao meio ambiente essas decisões feitas individualmente antecipam e influenciam o futuro ambiental e social de uma esfera muito maior de seres.

Nesse sentido e embora haja algumas acções de sensibilização, torna-se pertinente reflectir até que ponto a criação de um modelo económico que integre e valorize os valores ambientais e sociais não viria acelerar esse processo de motivação de cada individuo.

O design tem aqui um papel muito importante enquanto projecto de novos produtos que cativem e incentivem o cidadão a cuidar do planeta, contudo, esta criação de novos produtos para ter esse efeito tem que ser pensada não só do ponto de vista do produto mas também do ponto de vista do consumidor de forma a que não seja apenas vendável mas que as pessoas sintam essa necessidade de o usar, se sintam bem e agradadas em usá-lo.

Neste caso em particular, na busca de novas soluções sustentáveis para separadores de resíduos chegou-se a uma forma modular que se destaca pela variedade de usos e tamanhos adequados a cada uso.

A mesma forma poderá ser encontrada numa oficina de automóveis, numa qualquer rua de qualquer cidade, num hospital, na casa de cada um de nós.

Dependendo do local a que se destina e do grau de perigosidade do resíduo a recolher assim pode ser a cor do separador e ou o tipo de tampa mais adequado.

Pensou-se ainda na acoplagem de acessórios como rodas e pedal para accionamento de tampa, para que cada separador possa ser movimentado ou recolocado em diferentes infra-estruturas. Por exemplo, se o separador estiver colocado numa oficina de automóveis onde o veículo de recolha/substituição do mesmo possa chegar com facilidade e dada a perigosidade da maioria dos resíduos existentes neste tipo de locais, este separador não é aconselhável que tenha rodas. Por outro lado, num meio urbano onde o grau de perigosidade dos resíduos diminui significativamente, não havendo perigo de derrame dos mesmos; se pensarmos que a maioria das ruas são de difícil acesso para o transporte de recolha/substituição do separador, torna-se oportuna a colocação de rodas.

Se pensarmos num meio hospitalar, dado o grau de perigosidade dos resíduos e perigo de infecções, será mais indicado um separador de resíduos sem rodas mas com sistema de pedal para accionar abertura de tampa. Para recolha de resíduos de menor dimensão, designados como cortantes, desenvolveu-se uma forma também modular que torna o transporte destes resíduos mais eficaz e eficiente - sem derrames.

Desta forma, chegou-se a um produto com enumeras vantagens a diferentes níveis:

- A nível da produção chegou-se a um produto composto apenas por um tipo de matéria (plástico rígido);

- A nível económico, logo na produção por ter apenas um componente na sua composição o processo torna-se muito menos dispendioso. Pela versatilidade de usos que pode ter, o mesmo recipiente durará mais anos, evitando assim gastos com produção de novos e destruição/reciclagem de usados. No fim de vida do produto, tratando-se de um material reciclável, o custo de fabrico para um novo recipiente sairá muito menos dispendioso.

- A nível de transporte, devido à sua modularidade e dimensões estudadas com base nos contentores marítimos, evitam-se espaços mortos e consequentemente custos desnecessários.

- A nível de uso, é vantajoso pela adaptabilidade a diferentes situações e espaços.

Associado a estas vantagens, a nível de forma consegue-se esse efeito de ir incutindo à sociedade a imagem de uma caixa que serve para recolha de qualquer tipo de resíduo e que variando apenas na cor e no tamanho, aquela caixa vai sempre ter aquela função de nos ajudar a tratar do mundo.

7.2- Recomendações para trabalhos futuros

"As chamadas necessidades práticas não existem realmente. Existem apenas necessidades e soluções para as necessidades."

Ettore Sottsass, designer italiano.

Alargar os conceito de modularidade de productos de design a outra áreas. Põe ex trasporte de meredorias para países em desenvolvimento, isenção de espaços mortos

Realizar estudos no âmbito da modularidade/ economia de recursos.

Estudar a viabilidade do conceito de modularidade versus economia de recursos.

Estudar a pertinência dos conceitos desenvolvidos enquanto ramo de negocio.



LIMPE
TRATE
VIVA



Referencias bibliográficas

AR Ferreira 2010 (André Rodrigues Ferreira) DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS TECNOLÓGICOS USANDO RESÍDUOS DE EXTRAÇÃO MINEIRA Covilha, Outubro de 2010)

Assad,C e Costa,G. (2001). *Manual de Higienização de Estabelecimentos de Saúde e Gestão de seus Resíduos*. Rio de Janeiro:IBAM/COMLURB

❖ Associação brasileira de normas técnicas. (1987). *Resíduos Sólidos*. Rio de Janeiro

❖ Berkowitz, M. (1987). *Product Shape as a Design Innovation Strategy*. Journal of Product Innovation Management, nº4, pp. 274-283.

❖ Crepaldi, L. (2000) . *O universo das cores em Propaganda*. In: XXIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação- Intercom

Costa Danielle Moreira (2008) ; A reciclagem como fortalecimento da marca - Novelis do Brasil - Centro Universitário Newton Paiva, Belo Horizonte (MG)

❖ D’Almeida, M.Luiza; Vilhena, André.(2000) *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado* (2ª edição). São Paulo: IPT/CEMPRE

❖ Dias, G. F. (2000). *Educação Ambiental: Princípios e Práticas* (6ª edição). São Paulo: Editora Gaia, Revisada e Ampliada

❖ Dosi, G. (1988). *Sources, procedures and microeconomic effects of innovation*. Journal of Economic Literature

❖ Farina, M. (1990). *Psicodinâmica das cores em comunicação*. 4ª edição. São Paulo: Edgard Blücher Ltda

❖ Figueiredo, A, Pietrocola. M. (1997). *Luz e Cores. Física um outro lado*. São Paulo

❖ Garcia, R. e Calantone, R. (2002). *A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review*

❖ Gemer, G. and Leenders, M. (2000). *How Integrating Industrial Design in the Product Development Process Impacts on Company Performance*. The Journal of Product Innovation Management, nº18, pp. 28-38.

- ❖ Grandjean, Etienne.(1998). *Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. 4ª edição. São Paulo: Bookman, pp.338

- ❖ Golding, M. e White,D. (1997). *Guia de Cores para Web designers*. São Paulo: Quark Editora do Brasil

- ❖ Jardim, N. S. et al. (1995). *Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado* (1ª edição).São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, CEMPRE

- ❖ Kaye, J.(1998). *Color: Building great designs with color*. EUA: Rockport Publishers

- ❖ J Stang... - Juniomar Stang AMBIENTAL IMPACT CAUSED BY THE RESIDUES GENERATED IN THE CIRCULAR HOSIERY
- ❖
- ❖ Junkes Maria Bernardete (2002) Procedimentos para Aproveitamento de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios de Pequeno Porte, Maria Bernardete Junkes- Florianopolis: universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

- ❖ Kaye, J. Color : Building Great designs with color, EUA: Rockport publishers

- ❖ Klotsche, C.(s/d). *A Medicina da Cor. O uso prático das cores na cura vibracional*. São Paulo

- ❖ Lacy, M.(1996). *O Poder das Cores no Equilíbrio dos Ambientes*. São Paulo

- ❖ Löbach, B. (2001). *Design industrial : bases para a configuração dos produtos industriais*; tradução Freddy Van Camp. São Paulo

- ❖ Lundvall, B. A. (1992). *National Systems of Innovation*. London

- ❖ Metello, F.(s/d). *Manual da acessibilidade e mobilidade*.

- ❖ Pedrosa, I. (1982). *Da Cor à Cor Inexistente*.

- ❖ Quercus.(1999). *Gestão dos resíduos hospitalares em Portugal* - ANCN, Janeiro

- ❖ Rogers, E. M. and Shoemaker, F.F. (1971). *Communication of innovations: a cross cultural approach*. Nova York

- ❖ Silva, Sandra Regina Mota; Carlos (-SP- Fevereiro de 2000), Sandra Regina Mota Silva

- ❖ Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism, and Democracy*. New York
- ❖ Ulrich, K. T and Eppinger, S. D. (1995). *Product Design, and Development*. MIT (USA)
- ❖ Vieira, P. (1996). *Lixos Hospitalares: Ignorância de alto risco*
- ❖ Vilhena, A.(s/d).*Guia da Coleta Seletiva de Lixo*. São Paulo: CEMPRE
- ❖ Weinman, L. e Heavin,B.(1998). *Colorindo Imagens na Web*. São Paulo: Quark Editora do Brasil

Documentos Consultados

- ❖ Relatório de Brundtland.(1987).WCED “*World Commission on Environment and Development*”
- ❖ Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento.(1992)
- ❖ Compromisso Empresarial para Reciclagem.(1999)
- ❖ International Council of Societies of Industrial Design, An International Survey, UNESCO / ICSI, 1967, p.3
- ❖ Safety clean Portugal. *Solventes e Gestão de Resíduos S.A.* (2008). Versão de Maio
- ❖ Decreto-lei nº239/97. *Conceito de resíduo hospitalar*
- ❖ Despacho n.º242/96. *Classificação dos resíduos hospitalares*

Sítios da Internet

- ❖ <http://www.omeuecoponto.pt>
- ❖ <http://www.abcdoambiente.com>
- ❖ <http://www.resiestrela.pt>
- ❖ <http://www.gesamb.pt>
- ❖ <http://www.residuos.quercus.pt>
- ❖ <http://www.renascimento.pt>
- ❖ <http://www.safetykleeneurope.com>
- ❖ <http://www.gee.min-economia.pt>
- ❖ <http://www.portugal.gov.pt>
- ❖ <http://www.estrategiadelisboa.pt>
- ❖ <http://www.dicio.com.br>
- ❖ <http://www.Intra.vila.com.br>
- ❖ <http://www.somos.pt>

- ❖ <http://www.engels.pt/>

- ❖ <http://Phys.ksu.eduphys.ksu.edu>
- ❖ <http://www.sopinal.pt/produtos3.shtml>

- ❖ <http://www.abcdoambiente.com>

- ❖ <http://www.almaqua.com>
- ❖ <http://visual.merriam-webster.com/earth/environment/selective-sorting-waste/recycling-containers.php#aluminum-recycling-container30658>
- ❖ <http://www.almoverde.pt/cms07/pdf/contclnicos.pdf>
 - ❖ <http://www.giffs.hpg.ig.com.br/gifs32/const18.gif>
- ❖ http://www.spectru.com.br/sel_mat_con_mec.html
- ❖ <http://noticias.vidrado.com/meio-ambiente/o-ciclo-infinito-do-vidro/>

- ❖ (<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/meio-ambientereciclagem/beneficios.php>)